

Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации
Уральский государственный профессионально-педагогический
университет
Уральский государственный научно-образовательный центр РАО

Н.Е. Эрганова

**ОСНОВЫ МЕТОДИКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Учебное пособие
2-е издание, исправленное и дополненное

Екатеринбург 1999

УДК 378.147: 621.3

Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп.- Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1999. - 138 с.

Рассматриваются основные проблемы методики профессионального обучения с позиций авторского подхода к теории методической деятельности педагога, методическому проектированию и конструированию, феномен методической деятельности педагога профессиональной школы, взаимосвязь и взаимообусловленность методик и технологий профессионального обучения, что позволяет целостно представить современную модель методического знания. В то же время ярко выражен практический (на уровне технологии) характер предлагаемых методических разработок. Предложены технологии конструирования различных средств обучения: предметно-знаковых систем, логических регулятивов обучающей деятельности педагогов и форм организации познавательной и учебно-производственной деятельности учащихся.

Содержит материал, который соответствует содержанию учебного предмета "Методика профессионального обучения". Предназначено студентам инженерно-педагогических специальностей, мастерам и педагогам профессиональной школы.

Рецензенты: кафедра методики обучения физики Уральского государственного педагогического университета; доц., канд. тех. наук Э.Д. Деграф (Алма-Атинский электроэнергетический институт).

ISBN 5-8050-0015-6

© Эрганова Н.Е., 1999

© Уральский государственный
профессионально-педагогический
университет, 1999

© Уралвнешторгиздат, 1999

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	8
1.1. МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК НАУКА И УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА	8
1.1.1. Специфика методики профессионального обучения как научной области педагогических знаний	8
1.1.2. Основные понятия методики профессионального обучения и методическая терминология	11
1.1.3. Перспективы развития методики профессионального обучения	13
1.2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА	15
1.2.1. Сущность методической деятельности педагога	15
1.2.2. Виды методической деятельности	17
1.2.3. Уровни и формы осуществления методической деятельности	19
1.3. СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА	21
1.3.1. Понятие средств обучения. Классификация средств обучения	21
1.3.2. Знаковые системы обучения	23
1.3.3. Логические регулятивы деятельности инженера-педагога	26
1.4. ФОРМЫ НАГЛЯДНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ	30
1.4.1. Наглядные средства технического знания	30
1.4.2. Искусственные средства структурирования учебной информации	33
1.4.3. Метаплан-техника	37
1.5. ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	39
1.5.1. Восприятие учебной информации	39
1.5.2. Понятийное мышление	40
1.5.3. Понимание учебной информации	41
1.5.4. Мотивация	43
ГЛАВА 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА	44
2.1. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	44
2.2. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ	45
2.2.1. Профессиональная деятельность специалиста. Структура трудового процесса	45
2.2.2. Системы производственного обучения	47
2.2.3. История развития систем производственного обучения	48
2.3. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ	51
2.3.1. Структура технического знания	51
2.3.2. Формирование содержания технических предметов на примере электротехники	53

2.3.3. Цели обучения электротехнике	56
2.3.4. Структура современного содержания предмета "Электротехника" ..	57
2.4. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ.....	58
2.4.1. Сущность методического анализа	58
2.4.2. Структура методического анализа учебного материала	59
2.4.3. Методическая редукция технических понятий.....	64
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ.....	67
3.1. МЕТОДИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНО-ЗНАКОВЫХ СИСТЕМ	67
3.1.1. Конструирование спецификации учебных элементов и графа учебной информации	67
3.1.2. Методика разработки метаплана	69
3.1.3. Технология конструирования опорного конспекта	73
3.1.4. Разработка листов рабочей тетради.....	73
3.1.5. Разработка кодовой инструкционной карты	77
3.2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ	79
3.2.1. Роль демонстрационного эксперимента в формировании технических понятий	80
3.2.2. Методические требования к проведению демонстрационного эксперимента по техническим дисциплинам	81
3.3. МЕТОДИКА ИНСТРУКТАЖА В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБУЧЕНИИ.....	83
3.3.1. Функции и классификация инструктажа.....	83
3.3.2. Методика устного инструктажа.....	85
3.3.3. Методика письменного инструктажа	88
ГЛАВА 4. КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕТОДОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ.....	89
4.1 МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	89
4.1.1. Общая характеристика методов теоретического обучения.....	89
4.1.2. Правила конструирования методов обучения	91
4.2. МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УМЕНИЙ.....	100
4.2.1. Проблема методов производственного обучения.....	100
4.2.2. Конструирование деятельности мастера производственного обучения по реализации методов обучения.....	102
ГЛАВА 5. МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ.....	106
5.1. МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ	106
5.1.1. Методические задачи проверки профессиональных знаний и умений.....	106

5.1.2. Методы устной проверки знаний и умений	108
5.1.3. Письменная проверка профессиональных знаний и умений	112
5.2. РАЗРАБОТКА ТЕСТОВ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ.....	115
5.2.1. Тесты. Классификация тестов.....	115
5.2.2. Конструирование тестов первого уровня.....	116
5.2.3. Разработка тестов второго и третьего уровней.....	117
5.2.4. Методика оценки профессиональных знаний и умений	119
ГЛАВА 6. КОНСТРУИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	120
6.1. ТЕХНОЛОГИЯ УРОКА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	120
6.1.1. Проблема урока в методике обучения.....	120
6.1.2. Построение методической подструктуры урока теоретического	122
6.1.3. Конструирование технологической карты проведения лабораторных работ	124
6.2. ТЕХНОЛОГИЯ УРОКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	126
6.2.1. Конструирование урока производственного обучения	126
6.2.2. Структура и организация совмещенного урока производственного обучения и специальной технологии	128
Литература.....	134
Приложение.....	136

Моим дорогим родителям,
Ираиде Федоровне
и Евгению Ивановичу,
посвящаю

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемое учебное пособие написано на основе исследования теоретических основ методической деятельности педагога профессиональной школы, структуры и содержания методического знания учебных курсов "Методика преподавания технических дисциплин", "Организация и методика производственного обучения". Основой содержания послужил также курс лекций, который читался в Уральском государственном профессионально-педагогическом университете на электротехническом факультете, а также на ФПК преподавателям вузов и аспирантам.

В чем состоит специфика представления содержания методики профессионального обучения в этой книге? Методика профессионального обучения представляется нами как самостоятельная ветвь педагогического знания о конструировании, применении и развитии специальных средств регуляции обучающей деятельности педагога при формировании профессиональных знаний и умений обучающихся. В процессе формирования знаний и умений происходит взаимодействие личности педагога как носителя приёмов, методик и технологий обучения и личности учащегося. Профессионально-личностное взаимодействие преподавателя и учащихся тесно переплетается с содержательно-деятельностной стороной обучения, образуя с помощью специально разработанных средств на уроке учебно-воспитательную ситуацию, оказывающую действенное влияние на результаты обучения.

Средства обучения, с помощью которых осуществляется регуляция обучающей и учебной деятельности, конструируются в процессе методической деятельности педагога. 1

Если рассматривать средства обучения не со стороны их использования, т.е. не в качестве посредников между педагогом и содержанием обучения или между учащимся и содержанием урока, а как цель и результат, готовый "продукт", то можно абстрагироваться от их содержания. Педагог-методист, мастер производственного обучения, создавая методики, работает с учебным материалом. Учебный материал – это текст в материальном плане, завершённый отрезок локальной системы знаний. Конструирование методических разработок связано с постоянным обращением к другой системе знаний, к другому тексту, меняющемуся контексту, обуславливающему выявление все новых смыслов системы знаний.

Сущность методической деятельности заключается в самом акте творчества, в выявлении и порождении новых смысловых структур знаний и их оформление в формы, доступные усвоению учащимися. Этот процесс осуществляется как духовный процесс, протекающий в высших сферах сознания педагога. Именно во внутренней речи педагога смысловые структуры содержания фокусируются в точке обращения к самому себе, но радикально к другому как собеседнику.

Основные положения данного пособия носят как научно-методический, так и чисто практический характер. Не претендуя на полноту и окончательность теоретических и практических положений и выводов, оно, по мнению автора, должно способствовать более четкому и содержательному представлению методической деятельности педагога и мастера производственного обучения.

В целом, по мнению автора, данное пособие должно способствовать повышению методической компетентности педагогов профессиональной школы.

Автор выражает признательность профессору В.С. Безруковой за оказанную помощь в разработке концепции курса "Методика профессионального обучения".

Отзывы и пожелания по структуре и содержанию данного пособия можно направить по адресу: 620012, ул. Машиностроителей, 11 УГППУ, Н.Е. Эргановой.

ГЛАВА 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1. МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК НАУКА И УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

1.1.1. Специфика методики профессионального обучения как научной области педагогических знаний.

1.1.2. Основные понятия методики профессионального обучения и методическая терминология.

1.1.3. Перспективы развития методики профессионального обучения.

Термины и понятия:

- ☐ процесс обучения;
- ☐ методика профессионального обучения;
- ☐ технология обучения;
- ☐ методические понятия.

1.1.1. Специфика методики профессионального обучения как научной области педагогических знаний

Методика профессионального обучения является важнейшей частью профессиональной подготовки инженеров-педагогов. Методические знания обслуживают профессиональную деятельность преподавателя и мастера производственного обучения, тесно связаны с приемами, методами этой деятельности и, конечно же, с личностью самого педагога и его творчеством.

Какой педагог становится любимым у своих учеников? Этот вопрос постоянно задается студентам университета и учащимся профессионально-технических училищ. И все они на первое место среди качеств, которыми должен обладать педагог, ставят знание своего предмета. Однако высшее образование не обеспечивает полной системы профессиональных знаний по всем профессиям. Известны случаи, когда студенты на педагогической практике затрудняются проводить занятия по специальным дисциплинам. Отсюда огромный спрос молодых педагогов на методические разработки. В них часто не дается методическая система обеспечения формирования новых знаний, а раскрывается готовое содержание учебного материала.

Очевидно, проблема состоит не в том, чтобы будущие инженеры-педагоги изучили содержание всех технических дисциплин, включенных в учебные планы ПТУ, а в том, чтобы научить работать с учебным материалом, приемам и методам формирования технических знаний и профессиональных умений и навыков.

Часто в различных учебных заведениях бывает другая ситуация. В профессиональное училище пришел специалист высокой квалификации, отлично

знающий свой предмет, автор нескольких изобретений. Будет ли обеспечена плодотворная работа учащихся на уроке? Не всегда. Для организации учебного процесса нужно хорошо знать не только учебный предмет, но и закономерности учебного процесса, психологию учебной деятельности учащихся. Соединение знания предмета со знаниями процесса обучения происходит не автоматически. Сколько хороших инженеров, мастеров производства уходят из профессиональных учебных заведений иногда даже не по своему желанию, а из-за того, что не могли организовать учебный процесс по предмету.

Для того чтобы представить теоретическую систему знаний по методике профессионального обучения, необходимо определить объект, предмет, построение понятийно-терминологического аппарата, методы изучения практики работы педагогов. Объектом познания методики профессионального обучения является *процесс обучения определенному предмету* в каком-либо учебном заведении. Например, если речь идет о методике обучения электротехнике в профессионально-техническом училище, то объектом методического познания является процесс обучения электротехнике, т.е. цели изучения этого предмета, содержание программы, методы и формы организации учебно-познавательной деятельности учащихся и результаты обучения. В то же время процесс обучения - объект изучения педагогики профессионального обучения. Общность объектов познания методики и педагогики указывает на единую природу методических и педагогических знаний. Однако в чем отличие методики от педагогики?

Различия методики обучения и педагогики следует искать в сущности обучающей деятельности педагога-предметника и методической деятельности педагога-методиста. Предметом деятельности педагога-предметника является организация процесса обучения по предмету. Условно это можно показать следующей схемой:

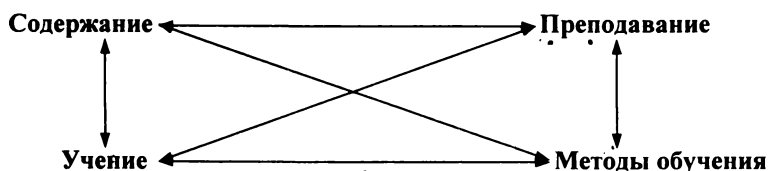


Рис.1. Взаимосвязь основных компонентов процесса обучения

Данная структура отражает сущность процесса обучения. Преподаватель-предметник организует когнитивную (учебную) деятельность учащихся на основе содержания и соответствующих методов обучения. Результатами обучающей деятельности являются обученный учащийся, его система профес-

сиональных знаний и умений, развитая личность и профессиональные способности.

Преподаватель–методист организует процесс взаимодействия деятельности преподавателя и учащихся в процессе формирования новых знаний и умений. Взаимодействие можно спланировать и организовать с помощью специально разработанных средств, применяемых в обучении. Средства обучения в широком смысле оптимизируют процесс обучения по предмету и обеспечивают получение планируемых результатов на уроке. Следовательно, результатом методической деятельности являются специально разработанные средства обучения, образующие канал, по которому происходит регуляция обучающей деятельности педагога и когнитивной деятельности учащихся по усвоению профессиональных знаний, умений и навыков.

В центре внимания педагогики находятся диалектическое единство, взаимосвязь, интеграция структурных элементов процесса обучения. В методике доминируют вопросы: как обучать? с помощью каких средств обучения происходит трансформация содержания обучения в знания и умения учащихся?

Что же является предметом познания *методики профессионального обучения*? Предмет ее познания – *это относительная самостоятельная ветвь педагогических знаний и умений о конструировании, применении и развитии специальных средств обучения, с помощью которых осуществляются взаимосвязь и регуляция деятельности преподавателя (мастера производственного обучения) и учащихся по формированию профессиональных знаний и умений и развитию обучаемых.*

Однако среди педагогов-исследователей, занимающихся предметными методиками обучения, бытует мнение, что методика является прикладной частью соответствующей науки. Казалось бы, достаточно хорошо знать соответствующую науку, чтобы уметь ее преподавать. В соответствии с этим мнением методика обучения конкретному предмету - прикладная дисциплина, содержащая рецептурные рекомендации о порядке и способах преподавания данной дисциплины. По нашему мнению (мы рассматривали этот вопрос в водной части), знание предмета - это лишь один из факторов реализации методики обучения. Более точное разъяснение кроется в рассмотрении объектов познания технических наук и методики обучения. Объектами познания технических наук являются технические устройства и системы. Методика профессионального обучения не занимается техническими устройствами, не формирует методы их исследования. Объект ее познания - общественный процесс обучения и воспитания учащихся средствами изучаемой науки. Предмет рассмотрения методики профессионального обучения- закономерности методической деятельности инженера-педагога по разработке специальных средств обучения.

1.1.2. Основные понятия методики профессионального обучения и методическая терминология

Немаловажную роль в развитии практики методической работы педагога и особенно ее теоретического осмысления, обоснования, играет система **понятий** и соотносимых с ними **терминов**. Понятие - это форма мышления, отражающая существенные свойства и связи явлений, это единица мышления. Любое познание осуществляется человеком как формирование понятий и их связей. Термин - это слово или словосочетание, точно обозначающее какое-либо научное понятие.

Как и в любой науке, в методике профессионального обучения ее основные понятия служат фундаментом процесса обучения предмету и в то же время показателем уровня ее развития. Опираясь на обобщенный опыт развития методики профессионального обучения, научное знание формируется в понятиях, в определении этих понятий по законам логики. Построение научного знания всегда начинается с введения строгих и точных **определений**.

При упорядочении понятийно-терминологического аппарата методики профессионального обучения может быть предложено несколько оснований для классификации. Мы рассмотрим классификацию **по источникам формирования**. Здесь выделяются три группы понятий и терминов (рис.2).

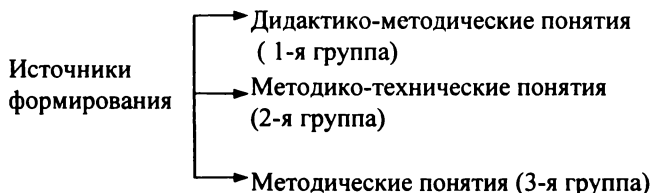


Рис.2. Классификация методических понятий

К первой группе относятся термины, пришедшие в методику из базовых наук — дидактики, теории воспитания, педагогической психологии и др. Понятия и термины, взятые методикой из словаря преподаваемой науки, т.е. из технических наук, а также из смежных с ними физики, математики, образуют вторую группу - методико-технические понятия. К третьей группе понятий относятся собственно методические понятия и термины.

Дидактико-методические понятия Дидактико-методические понятия используются в методиках преподавания разных предметов и варьируются применительно к каждому предмету, например:

в дидактике

- цели обучения,
- развивающее обучение.

в методике

- цели обучения электротехнике,
- развитие технического мышления.

Приведем примеры *дидактико-методических понятий*: формирование технического мировоззрения учащихся; наглядность в обучении технической механики; знания учащихся по специальной технологии; содержание предмета по электротехнике и т.д.

Методико-технические понятия

Вторую группу образуют методико-технические, или технико-методические, понятия, опирающиеся на техническую терминологию. Ее составляют понятия и термины преподаваемой науки - техники. Они определяют названия объектов изучения, т. е. разделов, тем или подтем уроков, или названия технических и технологических явлений, процессов, которые не входят в круг усвоения учащихся, но необходимы для решения научно-методических задач и развития методики профессионального обучения. В данную группу понятие "электрическая цепь переменного тока" входит не в качестве объекта исследования технической теории, а как методико-техническое понятие - объект познания учащимися, часть содержания учебного материала. Их содержание в методическом употреблении существенно отличается от технического употребления. Термины в методическом употреблении нередко упрощаются ради повышения доступности и варьируются в зависимости от уровня подготовки учащихся. При раскрытии содержания методико-технических понятий указывается на необходимость отбора учебного материала и типичные методы изучения данного содержания.

Методические понятия

Они подразделяются на 4 подгруппы:

1. Методические понятия и термины, являющиеся результатом деления общих дидактико-методических понятий типа "урок производственного обучения по изучению трудовых приемов и операций". Еще примеры - "обучение электротехнике" - дидактико-методическое понятие, "обучение чтению электротехнических схем", "обучение анализу параметров электрических цепей" - методические понятия.

2. Названия методов, методических приемов, характерных не для дидактики в целом, а для обучения техническим дисциплинам. В отличие от первой подгруппы эти термины не являются результатом вычленения из дидактико-методических понятий и не имеют с ними прямых преамственных связей. К ним относятся: "технический диктант", "описание схемы соединения элементов в электрических цепях", "построение эпюр" "построение векторных диаграмм" и т.д.

Одни термины возникли в результате становления методической практики, например, "устные задачи по сопротивлению материалов", "технический диктант"; другие заимствованы из производственной сферы: "инструктаж", "технический эксперимент" и т.д.

3. Названия различных средств обучения техническим предметам (сюда входят названия различных демонстрационных устройств и механизмов, пе-

чатных изданий, используемых в процессе обучения), например: "электромонтажная мастерская", "кабинет специальной технологии", "рабочая тетрадь по методам оптимизации" и т. д.

4. Понятия и термины из истории методики профессионального обучения. В эту подгруппу входит сравнительно небольшое количество понятий, уже не употребляемых в повседневной практике обучения: "русская система производственного обучения", "ручной метод обработки материалов" и т. д.

В методике профессионального обучения могут быть выделены многочисленные явления, приемы, методы, понятия которых еще не сформировались и, естественно, нет соответствующих терминов. Не имеют названия многие упражнения в производственном обучении, хотя они уже давно сформировались в учебно-инструкционных картах. Не имеют названий и не определены как понятия уровни сформированности профессиональных знаний и умений.

1.1.3. Перспективы развития методики профессионального обучения

Методика как специальная отрасль педагогических знаний начала развиваться с 1789 г. Толчком для ее развития послужила реформа народной школы, проводимая в России. За сравнительно короткий срок к 1800 г. было создано более 70 учебно-методических пособий. История развития методики профессионального обучения началась с 1846 г. появлением первых научно обоснованных программ производственного обучения, которые, благодаря методическому творчеству русских инженеров В.П. Маркова и Д.К. Советкина, стали основой русской системы производственного обучения.

В настоящее время происходят интересные изменения в структуре методического знания. В наиболее развитых методиках обучения общеобразовательным дисциплинам выделяются закономерности обучения предмету – **дидактика учебного предмета**. Эти процессы характерны методикам обучения русскому языку, математике, физике, иностранному языку.

Развитие методики профессионального обучения происходит по двум относительно самостоятельным направлениям. Наиболее развита методика производственного обучения. На ее основе сформировалась теория профессионального обучения. Относительно самостоятельно развиваются частные методики преподавания технических дисциплин: электротехники, черчения, технической механики и т. д., вместе с тем нельзя не отметить, что методики преподавания технических дисциплин по своему научному уровню еще далеки от методик преподавания общеобразовательных предметов. Объясняется это многими причинами. Отметим главные:

- во-первых, закономерности формирования технических понятий и профессиональных умений и навыков в профессиональной школе исследованы не в полной мере;

- во-вторых, теоретические основы методической деятельности педагога профессионального образования не исследованы до сих пор, поэтому она часто представляется как обучающая деятельность педагога-предметника;
- в-третьих, слабо обобщаются методические системы педагогов и мастеров производственного обучения по различным предметам профессионального образования;
- в-четвертых, отсутствуют изданные методики, дидактические материалы по техническим предметам.

Как будет происходить дальнейшее развитие методики профессионального обучения? Думается, что две линии развития методики преподавания технических дисциплин и методики производственного обучения сохранятся. Однако доминировать будет тенденция, отражающая взаимосвязи теоретической подготовки и производственного обучения. Наиболее ярко эта тенденция проявилась в *технологиях обучения*.

Технологии обучения

Технология – это феномен современного обучения, в котором объединены, взаимосвязаны, интегрированы в единую систему теория, искусство обучения и методика. Это показывает, что методическое конструирование, применение ТСО, практика обучения достигли единства. В технологиях обучения явно прослеживается инструментальная основа методической деятельности. Необходима разработка разнообразных средств обучения. Причем конкретная технология требует разработки только ей присущих средств обучения, например, в модульной технологии обучения разработки учебных элементов, обучающих модулей, разнообразных блоков: информационного, исполнительского, контролирующего, методического и т.д. Модульное обучение при формировании профессиональных умений и навыков требует разработки МТН - программ, модулей трудовых навыков (МТН) и т.д. В технологии дистанционного обучения свои инструментальные средства разработки и применения в учебном процессе.

Применение технологий обучения в подготовке специалистов в различных типах учебных заведений потребует дальнейшего развития методической деятельности и теории методического знания в профессиональном обучении.

Рекомендуемая литература

Крупская Н.К. Методические заметки // Пед. соч.: В 6 т. 3-е изд. – М., 1980. – Т.5. – С.187-193.

Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб. пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1990. – С. 5-15.

Эрганова Н.Е. Формирование понятийного аппарата методики профессионального обучения // Формирование методических знаний и умений инженеров-педагогов: Сб. науч. тр. / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Екатеринбург, 1992. – С.28-49.

1.2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА

1.2.1. Сущность методической деятельности педагога

1.2.2. Виды методической деятельности

1.2.3. Уровни и формы осуществления методической деятельности

Термины и понятия:

- ☐ методическая деятельность;
- ☐ педагог-методист;
- ☐ педагог-технолог.

1.2.1. Сущность методической деятельности педагога

Методическая деятельность в полной мере не исследовалась и не описывалась как самостоятельный вид профессиональной деятельности педагога. В педагогической литературе существуют три точки зрения на методическую деятельность.

Согласно первой точке зрения, методическая деятельность сводится к методической работе, связанной с самообразованием педагога, работой с дидактическими средствами, повышением квалификации в предметной области.

Другая - заключается в том, что к методической относят деятельность, связанную с обучением конкретному предмету. В этом случае авторы не усматривают специфику методической и обучающей деятельности по предмету, а термины "методическая деятельность", "обучающая деятельность" используются как синонимы.

Исследователи, которые придерживаются третьей точки зрения, методическую деятельность представляют как совокупность относительно самостоятельных умений с четко выраженной спецификой в общей педагогической деятельности.

Педагоги-практики осознают специфику и важность методической деятельности педагога. По значимости она занимает у них третье место вслед за преподаванием предмета и воспитанием. Мы рассматриваем методическую деятельность как самостоятельный вид профессиональной деятельности инженера-педагога. При всем многообразии методик обучения, их дифференциации, разноплановости содержания обучения различным предметам в самых разных образовательных системах существуют общие теоретические основы выполнения, общая структура этого вида профессиональной деятельности педагога, основные процедуры выполнения методических разработок.

Цель методической деятельности - обслуживание практики обучения.

Функции методической деятельности:

- аналитическая;
- проектировочная, связанная с перспективным планированием и разработкой содержания обучения, планированием и подготовкой обучающей деятельности;

- конструктивная включает систему действий, связанных с планированием предстоящего занятия (отбором, композиционным оформлением учебной информации), представление форм предъявления учебного материала, ведущих к взаимодействию педагога и учащихся в процессе формирования новых знаний и профессиональных умений и навыков;
- нормативного определения и разработки средств обучения, способствующих выполнению образовательных стандартов, требований учебных программ, условий осуществления образовательного процесса в данном типе учебного заведения;
- исследовательская.

Методическую деятельность педагога нельзя наблюдать непосредственно. Анализу, наблюдению поддается обучающая деятельность педагога. Методическая деятельность, приемы и способы ее осуществления - это сложный мыслительный процесс. Для того чтобы разделить педагогический процесс и его обеспечение: методическое, материально-техническое или организационное, необходимо определить отличия в их предмете деятельности.

Объектом методической деятельности инженера-педагога является процесс формирования знаний, умений и навыков (ЗУН).

Предмет методической деятельности составляют различные приемы и методы, способы реализации и регуляции процесса формирования новых знаний и умений с учетом специфики содержания конкретного предмета. Эта деятельность проявляется опосредованно через методические продукты, созданные в ходе методического проектирования и конструирования.

Субъектами методической деятельности являются *педагог* или *коллектив педагогов*. Опыт педагога-новатора ассоциируется с конкретным методическим приемом, который сконструирован и удачно включен в собственную методическую систему. Высшими формами представления методического творчества в практике обучения являются его обобщение в различных публикациях, открытие собственных школ-семинаров преподавателей, защита научной работы по результатам исследования собственной научно-методической системы.

Результатами (продуктами) методической деятельности являются: методически переработанный, отобранный учебный материал в различных формах представления информации, алгоритмы решения задач, листы рабочей тетради, приемы, методы обучения, методическое обеспечение учебной дисциплины, учебные программы, обучающие программы и т.д. Продуктами методической деятельности пользуются учащиеся на уроках учебной дисциплины.

Под методической деятельностью следует понимать *самостоятельный вид профессиональной деятельности инженера-педагога по проектированию, разработке и конструированию, исследованию средств обучения, осуществляющих регуляцию обучающей и учебной деятельности по отдельному предмету или по циклу учебных дисциплин.*

1.2.2. Виды методической деятельности

В основу определения вида деятельности взято содержание функционального компонента педагогической деятельности. **Вид методической деятельности** - это устойчивые процедуры осуществления планирования, конструирования, выбора и применения средств обучения конкретному предмету, обуславливающие их развитие и совершенствование. К видам методической деятельности, выполняемым инженерами - педагогами, мы относим:

- анализ учебно-программной документации, методических комплексов;
- методический анализ учебного материала;
- планирование системы уроков теоретического и практического обучения;
- моделирование и конструирование форм предъявления учебной информации на уроке;
- конструирование деятельности учащихся по формированию технических понятий и практических умений;
- разработку методики обучения по предмету;
- разработку видов и форм контроля ЗУН;
- управление и оценку деятельности учащихся на уроке;
- проведение рефлексии собственной деятельности при подготовке к уроку и при анализе его результатов.

Названные виды методической деятельности, конечно, не охватывают всего многообразия методической практики инженера-педагога. В процессе методической подготовки студенты овладевают теми, которые обеспечивают подготовку инженера- педагога к занятиям.

Методические умения

Освоение методической деятельности проходит через формирование методических умений. Умение — это свойство личности будущего педагога выполнять определенные действия в новых условиях на основе ранее приобретенных знаний. В соответствии с предметной сложностью и спецификой работы профессиональной школы методические умения можно классифицировать по нескольким группам. Приведем одну из возможных классификаций.

Первая группа методических умений связана с овладением дидактико-методическими основами профессиональной деятельности инженера-педагога:

1. Умением проводить анализ учебно-программной документации по обучению специалиста.
2. Умением подбирать учебную литературу для изучения конкретной темы.
3. Умением выполнять логико-дидактический анализ содержания учебного материала, учебника.

4. Умением проводить методический анализ локального отрезка учебной информации.

5. Умением разрабатывать различные формы предъявления учебного материала: блок-схемы; алгоритмы решения электротехнических задач, опорные конспекты и т.д.

6. Умением располагать учебный материал на доске, оформлять решение электротехнических задач.

7. Умением разрабатывать комплексные методические приемы теоретического и практического обучения.

8. Умением разрабатывать различные формы определения уровня сформированности знаний и умений учащихся.

9. Умением разрабатывать различные формы организации учебной и учебно-практической деятельности учащихся.

10. Умением проводить анализ уроков теоретического и производственного обучения.

Вторая группа методических умений учитывает специфику изучения учебного материала:

1. Умение планировать систему уроков по изучаемой теме на основе методического анализа.

2. Умение планировать учебную и учебно-производственную работу учащихся по профессиональной деятельности.

3. Умение конструировать учебные и практические задачи и отбирать соответствующие учебные действия и практические операции.

4. Умение организовывать деятельность учащихся на уроке и управлять ею.

5. Умение применять методы теоретического и производственного обучения.

6. Умение анализировать методические разработки.

Третья группа методических умений синтезирует ранее сформированные умения:

1. Умение применять методические рекомендации, методики и технологии обучения на практике.

2. Умение создавать вариативную методику обучения в зависимости от целей и реальных условий обучения.

3. Умение создавать собственную методическую систему обучения и представлять ее в методических рекомендациях.

Методические умения могут быть сформированы на определенных уровнях.

Первый уровень сформированности методического умения характеризуется осознанием цели выполнения того или иного методического приема, осмыслением его операционного состава и выполнением по образцу, предложенному в методических рекомендациях. Этот уровень характерен методиче-

скими умениями, формируемыми в процессе изучения учебного предмета "Методика профессионального обучения".

Второй уровень - применение отдельных методических приемов или их комплексов в ситуациях, связанных с учебным процессом конкретного учебного заведения. Методические умения этого уровня приобретаются на педагогической практике будущего инженера-педагога.

Третий уровень характеризуется переносом отдельных методических приемов, их комплексов и видов методической деятельности на новые предметные области. Перенос чаще всего осуществляется на основе осознания целей и использования сформированной ориентировочной основы методической деятельности и методического творчества. Нетрудно заметить, что этот уровень представляет методическая деятельность педагога- практика.

1.2.3. Уровни и формы осуществления методической деятельности

Различают два уровня описания любой деятельности: эмпирический и теоретический. Нами выявлено, что не каждый преподаватель и не сразу включается в методическую деятельность. Первоначально молодого педагога захватывают процесс преподавания своего предмета, поиск удачных приемов, методических разработок по преподаваемой учебной дисциплине, выбор средств наглядности, учебного материала, материально-технического обеспечения занятия. На осознание значимости методической деятельности для результатов обучения уходит от 1 года до 3 лет. Особенность методической деятельности педагога в этот период - неявный характер методического компонента в общей педагогической деятельности.

Осознание, что методическая деятельность имеет качественно иной характер, отличный от обучающей деятельности, помогает преподавателю понять значимость влияния методических разработок (продуктов) на результаты формирования системы знаний и умений. Преподаватель-методист, систематически занимающийся методическими разработками, является **субъектом непрофессиональной методической работы**. Результатами его методической деятельности пользуются в основном учащиеся.

Процесс обобщения опыта методической работы неизбежно связан с привлечением внимания педагогов-коллег. Это ставит задачи конструирования, систематизации и передачи этого опыта, что неизбежно переводит эту деятельность с практического уровня на теоретический и вызывает необходимость оформления ее в самостоятельный вид профессиональной деятельности.

Методическая работа превращается в **профессиональную методическую деятельность**, которая создает условия и обеспечивает разработку сложных, зафиксированных в знаково-предметных системах регулятивных средств различного назначения, методов, методик обучения, обучающих программ, обучающих модулей и т.д. Методическая деятельность такого уровня появляется с открытием специальных институтов. В России таким институтом

стал Центральный институт труда (ЦИТ), который открылся в 1930 г. Результатом его работы стала не только подготовка профессиональных рабочих и мастеров-инструкторов для поднятия промышленности в то время, но и создание новой системы производственного обучения - моторно-тренировочной, которая явилась впоследствии прототипом модульной системы производственного обучения. Благодаря профессионально выполненным методическим разработкам в производственное обучение впервые были внедрены письменный инструктаж, тренажерные комплексы для отработки практических приемов и т.п.

Субъектами методической деятельности рассматриваемого уровня являются *педагоги-технологи*, или *исследователи*, разрабатывающие для педагогического процесса системы средств обучения, *методическая работа* которых не сопутствует обучающей деятельности, а является *профессиональной деятельностью*.

Педагог-технолог - это специалист интегрального типа, органически сочетающий в себе функции деятельностного (образовательно-воспитательного) и метадеятельностного (организационно-методического) характера.

Объектами деятельности такого специалиста являются макроструктуры учебной информации. Это учебные программы, комплексы учебников, учебных пособий, техническая документация, научные статьи и банки информации, экономические, технологические программы развития региона. Предметом методической деятельности на теоретическом уровне являются приемы создания, конструирования методов обучения, методик и технологий обучения, которые обладают признаками системности, воспроизводимости и продуктивны в практике обучения. *Продуктами методической деятельности* данного уровня являются *дидактико-методические комплексы*, содержащие:

- системы обучения (в том числе системы профессионального обучения);
- региональные стандарты;
- учебные программы предметов;
- комплексы средств обучения;
- методы обучения;
- методики обучения отдельным предметам;
- технологии обучения.

На рис.3 показана схема взаимодействия субъектов, выполняющих методическую деятельность разного уровня.

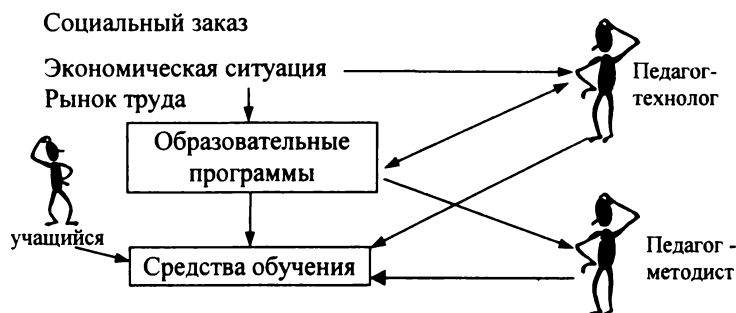


Рис.3. Схема взаимосвязей объектов, результатов и субъектов методической деятельности

Профессионал в сфере методической деятельности занимается проектированием, разработкой и конструированием образовательных систем, которые, с одной стороны, должны удовлетворять целям и задачам, системе требований общества и производства, а с другой - обеспечивать практику обучения комплексом специально разработанных преподавателем, связанных в единую систему учебно-программных средств, методик обучения всем, входящим в систему образования учебным предметам, учебных техник и программ обучения.

1.3. СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА

1.3.1. Понятие средств обучения. Классификация средств обучения.

1.3.2. Знаковые системы обучения.

1.3.3. Логические регулятивы деятельности инженера-педагога.

Термины и понятия:

- ☐ средства обучения;
- ☐ знаковые системы обучения;
- ☐ методы обучения.

1.3.1. Понятие средств обучения. Классификация средств обучения

Методика обучения определяет процессуальную сторону формирования знаний и умений. В процессе обучения для организации взаимодействия преподаватель – учащиеся включаются посредники, которые ставят субъектов обучения между собой и объектами изучения (учебник, физическое явление, технологический процесс). С помощью посредников увеличивается объем пе-

редаваемой учебной информации, оптимизируется процесс формирования новых понятий, профессиональных умений, улучшается восприятие изучаемых технических объектов, физических явлений и т.д. Для обозначения этих посредствующих элементов в теории обучения употребляется понятие *средства обучения* (рис.4).

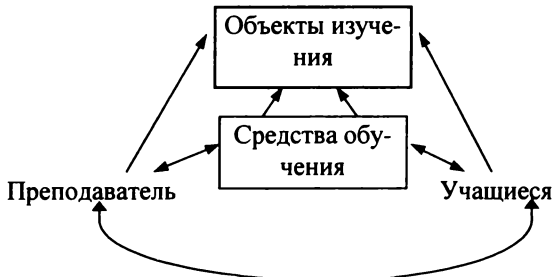


Рис.4. Схема взаимодействия субъектов и средств обучения

Понятие "средства обучения" широко по своему объему. Средство- все то, что необходимо для реализации цели. Если перечислять весь арсенал средств обучения педагога или мастера производственного обучения, необходимо было бы проводить специальное исследование. К широкому спектру дидактических средств относят все то, что каким-то образом может быть представлено.

Все многообразие средств обучения можно классифицировать по нескольким основаниям: материальные объекты, знаковые системы, логические регулятивы деятельности (рис.5).



Рис.5. Классификация средств обучения

Для перечисления средств обучения каждой указанной группы, не хватило бы одной страницы, поэтому приведем их группировку (рис.6).

Относительно самостоятельное значение в структуре средств обучения занимает учебно-производственное и лабораторное оборудование. С его помощью показываются или замещаются объекты учебного познания, моделируются различные режимы работы, увеличиваются познавательные возможности, чувственное восприятие учащихся.



Рис.6. Группировка средств обучения

На уроке во время различных демонстраций используется вспомогательное оборудование, не несущее информационной или тренировочной функции, но помогающее педагогу организовать учебный процесс по предмету. Группа средств обучения, выделенная по способу их производства, представляет собой материально-технические объекты, с помощью которых реализуются информационная, управляющая, контролирующая и другие функции обучения. Материальные средства играют значительную роль на начальном этапе формирования новых знаний и способов деятельности учащихся.

1.3.2. Знаковые системы обучения

В процессе обучения педагог наряду с учебниками использует разнообразный дидактический материал, несущий информационную нагрузку урока (карты программированного контроля, кодослайды, диафильмы, инструкционные карты). В последнее время деятельность педагога по формированию новых знаний и умений не мыслима без средств организации познавательной деятельности учащихся (опорных сигналов, структурно-логических средств, листов рабочей тетради, обобщенных алгоритмов решения задач и т.д.). Их

многочисленность и дидактическая значимость в формировании знаний и умений учащихся дают право говорить о свершившемся в нашей стране в середине XX в. "методическом взрыве". Эти средства позволили повысить производительность учебной деятельности, развить творческие способности учащихся, увеличить объемы учебной информации, повысить культуру педагогического труда. Образовательный и социальный эффект, полученный в результате применения этих средств обучения, показывает, что они по праву вошли в классификацию средств обучения. По способу реализации образовательных задач эта группа относится к предметно-знаковым системам обучения.

Учебник по техническим дисциплинам

В процессе обучения техническим дисциплинам используются различные предметно-знаковые системы. Методическая деятельность педагога направлена на то, чтобы объединить в единый комплекс содержание, методы, формы обучения, основой которого является учебник по предмету. Изучая специальную технологию, учащиеся и преподаватель не могут пользоваться одним учебником. В программах по предмету рекомендуются от 3 до 5 учебников и учебных пособий. Это обстоятельство осложняет изучение предметов. Планируется создание учебника по специальной технологии для каждого профиля профессий. Рассмотрим методическую систему учебника по электротехнике под редакцией профессора А.Я. Шихина [1].

Учебник электротехники определяет систему научных знаний по электротехнике в соответствии с целями обучения, требованиями программы. Содержание учебника организует процесс обучения по предмету в целом. В связи с этим методическая система учебника должна содействовать формированию технической картины; последовательно и систематично излагать каждую порцию содержания; обоснованно и доступно для учащихся излагать теоретические основы электротехники; наглядно представлять основные функциональные зависимости между параметрами электротехнических устройств; включать достаточное количество упражнений и задач для организации самостоятельной работы учащихся; отражать особенности профессиональной подготовки учащихся.

Содержанием учебного материала, методическим аппаратом и оформлением учебник оказывает влияние на мышление учащихся, развитие памяти, интереса к изучению техники. Учебники прежде всего предназначены для учащихся, поэтому содержание текста, выбор задач, используемый математический аппарат должны ориентироваться на базовую подготовку учащихся профтехучилищ.

Структура содержания учебного материала по электротехнике ориентируется на структуру программы по предмету 1984 г. [2]. Учебный материал разбит на три больших раздела: первый – "Электрические и магнитные цепи", второй – "Электротехнические устройства", третий – "Производство, распределение и потребление электрической энергии". Таким образом, при построении общей структуры содержания учебного материала применен индуктивный

метод. Изучение идет от простейших идеализированных элементов электрических цепей к реальным электротехническим и электронным устройствам, а затем рассматривается практическое использование их в производстве.

Содержание каждого раздела структурировано по нескольким ведущим темам. Например, в разделе 1 "Электрические и магнитные цепи" выделены шесть тем, в разделе 3 "Производство, распределение и потребление электрической энергии" - три темы. Это позволяет систематизировать большой объем учебного материала в единую логически связанную систему. Как правило, изучение каждого раздела начинается с общих понятий и теоретических положений функционирования типичных электротехнических устройств. Затем рассматриваются конкретные устройства: электронные приборы, электроизмерительные приборы, электрические машины и т.д. Завершается тема изучением особенностей практического применения рассматриваемых устройств. Например, в теме "Трансформаторы" рассматриваются автотрансформаторы и трансформаторы специального назначения. В теме "Электрические цепи переменного тока" описываются электрические фильтры.

Каждая тема разбита на параграфы. Порция учебного материала каждого параграфа изучается, как правило, в течение одного урока. Содержание рассматриваемого вопроса излагается дедуктивным методом. Каждый параграф начинается с определения или описания основного математического соотношения параметров электротехнического устройства (уравнения). Затем уравнение анализируется и выводятся основные соотношения параметров при рассматриваемом режиме работы.

Анализ содержания материала учебника показывает, что применен объяснительно-иллюстративный подход к объяснению принципов работы электротехнических устройств и методов расчета параметров электрических цепей. Проблемный подход реализуется в упражнениях и задачах, помещенных в конце каждой темы.

Рассмотрим методический аппарат учебника. Логически обоснованная структура каждого параграфа позволяет включить различные приемы управления вниманием учащихся. Основополагающие теоретические положения обозначены знаком ▲. Под заголовком "Запомните" выделены мысли, которые учащиеся должны хорошо усвоить, чтобы ориентироваться в принципе действия устройств или в решении электротехнических задач.

Завершают каждую тему основные выводы по рассмотренному материалу под рубрикой "Самое важное". Для расширения самостоятельной работы учащихся в конце каждой темы приводится примерный перечень тем докладов и рефератов.

Наглядность в учебнике электротехники имеет несколько методических функций. Прежде всего она выполняет познавательную функцию. Методической целью наглядности является формирование образа изучаемого объекта, которое происходит постепенно от простых представлений об элементах конструкции электрических цепей и электронных устройств к более сложным —

об электрических устройствах и системах передачи электрической энергии. Отметим, что методике необходимо найти кратчайший и доступный путь осмысления изучаемого материала. Поэтому большую ценность имеет применение в учебнике различных цветов в рисунках элементов устройств и их конструкций, в графиках и векторных диаграммах.

Наглядность выполняет функцию управления деятельностью учащихся. Прежде всего наглядность формирует у учащихся ориентировочные познавательные действия. Ориентировочными действиями служит построение принципиальных схем, векторных диаграмм, графиков функциональных зависимостей между параметрами электрических устройств.

Рассматривая средства наглядности в учебнике, нельзя не отметить их эстетическую функцию. В учебнике все средства наглядности (схемы, графики, рисунки, различные цветовые выделения символов и обозначений) обеспечивают целенаправленное управление вниманием учащихся и позволяют в доступной форме осознать и осмыслить основные теоретические положения электротехники.

1.3.3. Логические регулятивы деятельности инженера-педагога

В роли логических регулятивов (конструкций) выступает мыслительный аппарат педагога по планированию, самоанализу, представлению обучающей деятельности. Трудно расчленить отдельные группы логических средств. Обучающая деятельность, как и любая профессиональная деятельность, может быть описана на эмпирическом и теоретическом уровнях. Представить деятельность педагога на эмпирическом уровне - значит показать систему действий, операций, приемов организации учебно-познавательной деятельности учащихся по формированию знаний и умений.

Теоретический уровень абстрагируется от практической деятельности отдельного педагога, при этом обобщаются наиболее ценные находки педагога. Структуры обобщения обучающей деятельности различны. Наиболее распространенными являются методы и методики обучения. Являясь составной частью системы средств обучения, метод в свою очередь представляет собой определенную систему взаимосвязанных элементов - логических операций, нормативных принципов, правил обучающей деятельности. Эти разнообразные регулятивные средства, применяемые в формировании знаний и умений, выполняют функции посредников, инструментов в обучении. Но в отличие от материальных объектов они являются логическими конструктами, определенными в тех или иных текстах. В этом смысле они похожи на предметно-знаковые средства обучения. Отличие их состоит в том, что они являются предписанием к процессу обучения, а не отражением информации в объекте учебного познания.

Методические приемы

Из всех перечисленных выше логических регулятивов наиболее распространенными являются методические приемы.

Многие методики обучения, разработанные силами самих педагогов, состоят из описания обобщенных приемов обучения, или методических приемов. Это не случайно. Методический прием тесно связан с рефлексией собственных действий педагога. В ходе рефлексии, действуя в идеальных моделях обучения, педагог дифференцирует репродуктивные и продуктивные действия, анализируя, мысленно объединяя действия, которые принесли ему наибольший успех на уроке. Таким образом, объективной основой появления новых приемов обучения являются конкретные действия педагога, давшие ему открытия на уроке. Очень часто методические приемы не имеют названия, но они персонализируются. Опорные сигналы - суть методической системы В.Ф.Шаталова - в практике обучения просто называются приемами В.Ф.Шаталова. Прием комментированного упражнения, открытый и обоснованный С.Н. Лысенковой, долгое время ассоциировался с методической системой самого педагога и т.д.

Приемы обучения являются образцами для подражания и усваиваются путем показа или описания. На многочисленных открытых уроках, методических семинарах педагогов-новаторов, методических форумах демонстрируются приемы обучения. Проведение школ-семинаров показывает, что педагоги-новаторы через демонстрацию стремятся объективизировать свой методический опыт. Сотни и тысячи педагогов через семинары школы педагогов-новаторов приобщаются к истокам методического творчества.

Среди всех методических приемов можно выделить наиболее сложные, обладающие определенной целостностью, включающие отбор, группировку комплекса операций. Мы называем такие приемы комплексными. К ним относим инструктаж на уроках производственного обучения и демонстрационный эксперимент на уроках теоретического обучения.

Подход к обучению Близкими по значению к понятию "метод" являются "подход к обучению", или "тип обучения", "способ обучения". В научно-методической литературе, как правило, они отождествляются с методом обучения, а метод часто определяется через эти понятия. В методиках обучения "способ обучения", "подход к обучению" наряду с методами выступают особыми регулятивами обучения. В отличие от метода подход к обучению указывает на проект или выбранную стратегию обучения. В этом смысле они ближе к понятию "модель обучения". М.В. Кларин представляет модель обучения как "обозначение схемы или плана действий педагога при осуществлении учебного процесса, ее основу составляет преобладающая деятельность учащихся, которую организует, выстраивает учитель" [3, с.10].

Такие популярные в методике подходы к обучению, как системный, структурный, системно-функциональный, проблемный, модульный, модельный, образованы на базе общенаучных категорий, имеющих для методик обучения методологическое значение.

Принципы обучения

Другим видом логических регулятивов, имеющих рецептурный характер, являются принципы обучения. Принцип - распространенное в методиках обучения и предметных дидактиках средство регуляции. Популярность принципов обучения свидетельствует об их важности как форм регуляции. Опыт анализа теорий обучения показывает, что принцип обучения имеет двоякую природу и выполняет две разные функции. Первая группа принципов отражает объективные связи во взаимодействии преподавателя и обучаемого на различных этапах формирования знаний, умений и навыков. Методика профессионального обучения активно использует принципы системности знаний, межпредметных связей, преемственности в формировании понятий и профессиональной направленности обучения.

Вторая группа принципов включает в себя так называемые методические принципы, содержащие конструктивный аспект взаимодействия субъектов в обучении. Самое общее определение принципа обучения (без выражения его функциональных особенностей) представляет его как начало, исходное положение.

Под методическим принципом мы понимаем *конкретизированное выражение специальных требований к деятельности преподавателя, детерминирующее конкретные методы работы учащихся на уроке по конкретному предмету.*

Правила обучения

Переходной формой между принципом и методом обучения являются правила обучения - простейшие методические структуры, содержащие в кратком виде указания на ряд необходимых операций по достижению тех или иных целей обучения. Особенно интенсивно эта регулятивная форма разрабатывалась в XVIII – XIX вв. Их конструирование свидетельствует о том, что деятельность преподавателя по обобщению приемов обучения обособилась в вид самостоятельной профессиональной деятельности.

В первых методиках обучения естествознанию (частных методиках) представлены некоторые переходные формы между принципами и методами обучения и простейшими методическими структурами: самостоятельные правила, содержащие в кратком виде указания на ряд необходимых операций.

Метод обучения

Появление логических конструкций – методов обучения – отвечало потребностям практики обучения, ибо без них невозможно объективизировать методический опыт, передать последовательность рецептурного знания, т.е. осуществлять преемственность в культуре мышления педагога. В методах проблемного обучения регулятивный аспект особенно ярко выражен в правилах деятельности преподавателя и учащихся, через которые представлен каждый из семи методов обучения.

Пока развитие методов обучения осуществляется в дидактическом аспекте, их конструктивная природа слабо осознается. Педагог принимает их как пассивное отражение и описание наличных приемов обучения, а не итог про-

цессов схематизации, систематизации и конструктивной логической перестройки мыслительной деятельности.

Методика обучения

Появление методических руководств, или методик обучения, - логический итог развития средств обучения, а также конкретизация условий применения тех или иных методов обучения на материале конкретного предмета. Методические руководства - это объединение нескольких методов в одном материале посредством специальной организации содержания учебного материала в систему более высокого уровня организации. В методиках обучения методы претерпевают изменения: их правила реализации уточняются и систематизируются. Стремление в какой-то мере управлять мышлением педагога, т.е. поднять методические умения до личного опыта, дает этому виду средств обучения четко выраженную нормативную функцию.

Стиль регуляции

В методиках обучения гораздо яснее, чем в методах, выражено тяготение к разным способам воздействия на личности субъектов обучения - педагога и учащихся. Методологи выделяют два основных типа регуляции: "мягкую", делающую акцент на самоопределение педагога и учащихся, на их инициативу и творчество, и "жесткую" регуляцию, директивную, при которой активной силой становится объективный фактор (конструкция), а педагог оказывается посредником в реализации. Методики "мягкого" типа регуляции имеют широкую область применения и оказывают помощь педагогу на самых важных этапах работы. Одним из примеров методик такого типа являются методики преподавания физики, разработанные в начале века в Америке. В них методика рассматривается как руководство в системе идей, которые дают свободу учителю, не предопределяя детально содержание, последовательность и метод обучения, но в то же время задают общую модель обучения. Напротив, "жесткий" тип руководств отличается оточенностью позиции автора, но область его применения, как правило, сужается, он пригоден для решения узкого класса задач.

Цикл жизни методики

Он определен периодом, в течение которого применяются, развиваются и взаимодействуют два основных компонента содержания методик обучения. Это методическое описание предметного содержания, или предметно-профессиональной деятельности, и обоснование этого описания. В тот момент, когда происходит изменение парадигмы содержания предмета или появляется необходимость изменения процессуальной модели взаимодействия преподавателя и учащихся (подходов, принципов или методов обучения), заканчивается цикл конструирования, планирования и развития методики обучения. Следующая причина окончания цикла методики - это окончание профессиональной деятельности конкретного педагога. В силу слабого обобщения, описания, объективизации методической системы основные компоненты методической системы по предмету не применяются в педагогическом процессе после того, как педагог перестает работать.

Рекомендуемая литература

Скакун В.А. Преподавание общетехнических и специальных предметов в средних ПТУ. – М.: Высш. шк., 1987. – С.52-61.

Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб. пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1990. – С. 21-31.

1.4. ФОРМЫ НАГЛЯДНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ

1.4.1. Наглядные средства технического знания.

1.4.2. Искусственные средства структурирования учебной информации.

1.4.3. Метаплан-техника.

Термины и понятия:

- ☐ методическое мышление;
- ☐ мнемонические приемы;
- ☐ метаплан-техника.

1.4.1. Наглядные средства технического знания

Методическая деятельность, методическое творчество определяют мышление педагога. Методическое мышление педагога, в котором он "живет", подготавливая учебный материал к уроку, во многих отношениях своеобразно. Своеобразие методического мышления проявляется в средствах, направленных на конструирование учебно-познавательной деятельности, отборе средств наглядного представления содержания технического знания. Инженер-педагог обязан уметь читать графическую техническую информацию, но он также должен найти четкие, емкие и доступные для понимания учащихся формы представления сущности технической идеи как результата мыслительной деятельности конструктора, изобретателя, инженера.

Проблема наглядного представления специально отобранного технического знания рождает особый язык - язык методической деятельности. Еще не так давно считалось, что слово педагога является универсальным средством обучения. Однако в процессе обучения словесное описание технической идеи обнаруживает свою невыразительность и громоздкость. Слово не обладает наглядностью, поэтому педагог не может в объяснении одновременно охватить все элементы конструкции и подробно раскрыть физический принцип действия устройства. В силу этих и других причин в обучении применяют различные наглядные формы представления сущности технической идеи и редуцирования учебной информации.

Наиболее широко при изучении технических дисциплин используются чертежи, схемы, диаграммы, графики. Рассмотрим обучающее значение этих видов наглядного представления технического знания.

Выбирая чертеж в качестве средства наглядного отображения технического замысла, преподаватель заостряет внимание на дидактических функциях чертежа. Чертеж в обучении осуществляет декомпозицию отображаемого объекта. Однозначно отражая один и тот же технический объект, он на определенных этапах формирования нового знания дает разные срезы технической информации об объекте изучения. В силу этого изучаемый технический объект может быть представлен как ряд относительно самостоятельных предметов, сконструированных с помощью геометрических построений. С помощью чертежа происходит осмысление механизма взаимодействия физических сил, что служит основой для расчета формы деталей и т.д. Поэтому обучающая роль чертежа проявляется не только в наглядном изображении внешних форм деталей машин, узлов и механизмов. Например, в сборочных чертежах выделяются соотношения между основными элементами, узлами, механизмами, тем самым отражается схема выполнения практических действий.

Наиболее распространенными наглядными средствами при изучении электротехники и специальной технологии являются разнообразные схемы. В зависимости от основного назначения они подразделяются на следующие типы: блок-схемы (функциональные), принципиальные и монтажные. Каждая схема выполняет определенную функцию в изучении технической практики. Например, включение в опорный конспект блок-схемы позволяет показать состав элементов технической системы (части, основные узлы, блоки), а также взаимосвязь, взаимодействие между основными частями. Каждый узел или блок технической системы, устройство в блок-схеме показывают в виде прямоугольника или окружности с кратким названием. Например, в опорный конспект по теме "Устройство и принцип действия трансформатора" целесообразно включить блок-схему передачи электрической энергии на расстояние (рис.7).

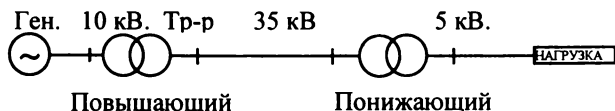


Рис.7. Блок-схема передачи электрической энергии на расстояние

Выбирая блок-схему в качестве средства отбора и представления содержания учебной информации, преподаватель выделяет основные функциональные части прибора, их назначение и взаимосвязь между ними. Этими характеристиками объектов часто пользуются для ознакомления учащихся с принципом работы устройства на начальном этапе формирования у них технических понятий и представлений.

Однако по блок-схеме невозможно изучить конструкцию и принцип действия трансформатора. Для этого необходимо воспользоваться принципиальными схемами устройств. Использование принципиальных схем в процессе формирования технических понятий позволяет:

- рассмотреть элементную базу электротехнического устройства;
- определить виды соединения между элементами;
- установить входные, выходные параметры рассматриваемого устройства;
- рассмотреть принцип действия технического объекта.

Принципиальная схема устройства, применяемая как средство наглядности, должна содержать условные обозначения элементов, при этом необходимо соблюдать требования ГОСТов. Обобщим указанные требования на примере принципиальной схемы трансформатора (рис.8).

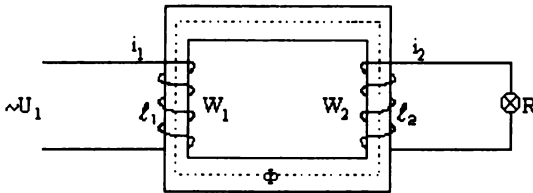


Рис.8. Принципиальная схема трансформатора

Другой вид наглядных средств, которые разработаны в технике и могут широко применяться в методиках обучения электротехнике, являются диаграммы. Трудно представить объяснение сложных функциональных зависимостей между параметрами электрических цепей без рассмотрения потенциальных, временных и векторных диаграмм.

В основе построения диаграмм лежит метод измерений, посредством которого определяется тот или иной параметр электрической цепи. Отражая количественную сторону параметров сигналов, диаграмма позволяет сравнивать их между собой, выявлять закономерности и делать выводы. Временные и векторные диаграммы являются формами целостного представления сущности явлений и процессов в электротехнических устройствах. Эти виды языковых средств дополняют друг друга. Векторная диаграмма представляет форму отбора информации о действующем значении рассматриваемых параметров, начальном угле колебаний и сдвиге фаз между колебаниями сигналов тока и напряжения и т.д. Временная диаграмма представляет изменение мгновенного значения сигнала во времени. Отражая один и тот же физический процесс, временные и векторные диаграммы дают информацию о разных значениях одного и того же параметра. Поэтому в обучении для целостного наглядного представления учебной информации по теме "Электрические цепи" временные и векторные диаграммы показываются совместно.

1.4.2. Искусственные средства структурирования учебной информации

До сих пор мы рассматривали формы представления отобранной учебной информации в средствах, разработанных в техническом знании. В практике обучения используются специальные искусственные системы отбора и структурирования учебной информации. К таким системам относятся приемы мнемотехники, или мнемонические приемы. Это системы различных приемов, облегчающих запоминание и увеличивающих объем изучаемого материала путем образования искусственных ассоциаций. Мнемотехника с большим трудом распространялась в практике обучения. Говорили даже, что она вредна, так как считалось, что она уводит от разработки научных путей развития памяти [4, с. 847-848].

В методике профессионального обучения применяются следующие мнемонические приемы:

- аббревиатуры;
- "магический треугольник";
- правила буравчика (прямое и обратное) и правила правой и левой руки;
- обобщенные символические записи;
- выражение скрытой логики взаимосвязанных процессов через цепь причинно-следственных связей.

Представляя аббревиатуру как средство выражения определенного объема учебной информации, мы, во-первых, связываем начальные заглавные буквы с существующими обозначениями в технике, например, марок проводов, кабелей, специальных материалов, типов двигателей и т.д.

Во-вторых, в аббревиатурах представляются в систематизированном и обобщенном виде все существующие марки проводов или кабелей, типы двигателей. Тем самым аббревиатуры реальных объектов заменяются обобщенными предметами.

В-третьих, усвоив общую структуру маркировки, учащиеся на конкретных примерах отрабатывают ее расшифровки. Таким образом, в наших методиках обучения речь идет не о запоминании конкретных аббревиатур и ассоциаций явлений и процессов, с ними связанных. У учащихся формируются обобщенные алгоритмы дешифровки, декодирования условных обозначений (рис.9).

Другой пример можно привести с мнемоническим приемом, раскрывающим логическую цепь причинно-следственных связей. Как правило, с помощью этого приема выводится структурная формула, раскрывающая принцип действия технического устройства.

Опорный конспект по техническим дисциплинам трудно представить без применения различной символики:

<	— больше
>	— меньше
↑	— увеличение параметра
↓	— уменьшение параметра
→→→	— сложная опосредованная зависимость
↑↓	— взаимное противодействие
↑↓	— направлены навстречу друг другу
↑↑	— направлены согласно

С помощью стрелок показывается не только связь между соответствующими параметрами устройства в процессе его работы, но и опредмечиваются взаимосвязь и взаимозависимость наиболее значимых, сущностных свойств рассматриваемого явления.

Педагог в своей деятельности продумывает, разрабатывает, отбирает и придумывает различные средства наглядной и емкой передачи смысла формируемых знаний или практических действий. Это различные схемы, схематические условные и искусственные знаки, передающие смысл и значение понятий.

Многие находки педагога в методике обучения не обобщены и не активизированы, они так и остались приемами работы конкретного педагога. Немногие педагоги профтехучилищ имеют возможность описать в публикациях найденные ими приемы обучения, как это сделал В.П. Дьячков, преподаватель ПТУ [5]. Собственные приемы преподавания учебного материала он назвал экономной записью учебного материала (сокращенно ЭЗУМ). Суть придуманного им краткого вида записи содержания учебной информации состоит в следующем: "... вместо слов и целых предложений используются различные сочетания букв, цифр, специальных символов и рисунков для фиксации содержания получаемых знаний. Это достигается путем перекодирования словесных записей, т.е. сжатия информации, выявления в ней самого главного, основного, что должно остаться в памяти учащегося на длительное время [5, с.3].

Объектами представления экономной записи являются основные структуры учебной информации: понятия, законы, принципы действия устройств, классификационные схемы, операции.



Рис.9. Дешифровка аббревиатуры маркировки кабелей

Граф учебной информации

Другими средствами представления структур учебной информации являются графы. Графы широко применялись в начале 80-х гг. в дидактических и методических исследованиях. Граф учебной информации представляет собой наглядное отражение структуры учебной информации. В вершине графа помещается понятие в виде окружности, ребра графа показывают связь данного понятия с определенным

содержательным признаком. Классификация содержательных признаков размещается на рангах графа.

Структурно-логическая схема

Она представляет собой граф, ребра которого изображены в виде стрелок, их направление указывает логику объяснения преподавателем содержания учебной информации.

Описанные выше формы представления отобранного материала отражают дидактические характеристики изучаемого учебного материала. Они имеют цель спроектировать процесс обучения в целом (поставить цели изучения предмета, спланировать систему уроков, выбрать общие методы обучения, тесты и т.д.)

В граф учебной информации мы также внесли изменения, уточняющие содержательные признаки понятий, улучшающие наглядные свойства графа и дающие возможность применять его для решения методических задач. Например, мы рекомендуем выделять вершины графа, обозначающие опорные понятия, штриховыми линиями (//), а вершины, обозначающие новые понятия, оставлять пустыми. В вершины графа учебной информации, разработанного по нашей методике, помещаются символы, определяющие содержательные признаки понятия, а уровни представления объектов изучения соотносятся с порядками графа и т.д. Разработанный по данной методике граф учебной информации дает возможность преподавателю наглядно определить, какие понятия необходимо актуализировать для формирования новых. Граф помогает определить, какие понятия будут сформированы в ходе демонстрационного эксперимента, объясняющего физические процессы, протекающие в устройстве, которое изучается на данном уроке. Он также наглядно показывает, какие виды тестов необходимо применять для определения уровня сформированности понятий и т.д.

Спецификация учебных элементов

Спецификация как форма наглядного изображения отобранного учебного материала представляет собой таблицу, в один столбец которой заносится перечень понятий изучаемой темы, в следующих столбцах показываются уровни усвоения понятий и тип ориентировочной основы деятельности. Спецификация в таком виде - наглядное средство представления дидактического анализа учебного материала.

Спецификацию учебных элементов мы дополнили классификационными признаками понятий, включив в нее столбцы с признаками понятий по времени их изучения. В данном признаке мы выделили опорные и новые понятия. К опорным относятся понятия, изученные на предыдущих уроках рассматриваемого курса или смежных предметах и служащие основой или смысловой опорой для формирования понятий на данном уроке; к новым - понятия, формируемые на уроке.

1.4.3. Метаплан-техника

Метаплан-техника возникла в Китае и в настоящее время широко применяется в профессиональном, университетском и продолженном образовании в Европе. Он представляет собой инвариантное множество знаковых форм (элементов), имеющих определенное назначение. К элементам метаплана относятся полоса, облако, овал, прямоугольник, круг. За каждым элементом закрепляются определенные сущностные характеристики того или иного понятия, вывода или обобщения. Например, полосы используются для обозначения коротких и лаконичных формулировок законов или выводов, либо операций по выполнению той или иной деятельности. Полосой выделяются названия, заголовки или категориальные понятия. Другой пример - облако. Им в метаплан-технике обозначают фундаментальные понятия, которые обобщают самостоятельную теорию или закономерность, а также вопросительные предложения и заголовки. Овалы используются для представления понятий фактического характера, идей, существовавших в науке гипотез, для обозначения причинно-следственных связей и дополняющей информации для прямоугольников. Прямоугольники также являются элементами метаплан-техники. Как правило, с этими элементами ассоциируются основы какой-либо конструкции. Ими опредмечивают опорные понятия, с их помощью конструируются столбцы таблиц, структуры дерева. Основной объем учебной информации заполняют видовые или единичные понятия. Эти понятия в технике метаплана обозначаются кругами. Кроме того, маленькими кругами обозначают нумерацию, а также отдельные моменты важных вопросов (прил).

Для того чтобы метаплан-техника выполнила задачи по опредмечиванию мыслительных операций, структурированию учебных элементов (понятий), материализации их содержательных признаков и причинно-следственных связей, необходимо строго выполнять следующие правила:

1. Формулировка высказываний должна быть краткой.
2. Информация фиксируется на самих элементах.
3. На каждой карте фиксируется только один аргумент или понятие.
4. Текст должен быть разборчиво написан (не более трех строк на элементах-картах).
5. Следует использовать не более четырех цветов.
6. Игнорирование цвета не разрешается.
7. Изменение формы элемента без изменения значения не допускается.
8. Изменение цвета элемента без изменения значения не допускается.

Метаплан как знаковое визуальное средство отвечает определенным психологическим и эргономическим критериям. Психологический аспект использования метаплан-техники полностью соответствует особенностям зрительного восприятия. Элемент метаплана - знак, опредмеченный объект. Он обладает чувственно воспринимаемыми свойствами - формой и цветом.

Форма знака способствует его распознаванию. Кроме того, форма не напоминает о содержании понятия (учебном элементе) или идее, а только представляет их. Формы элементов метаплана четкие, различные и простые, что соответствует специальным требованиям, которые вытекают из необходимого в обучении чувственного восприятия материальных форм знака. Как подчеркивают гештальтпсихологи, чем проще физическая форма объекта, тем легче ее восприятие, тем меньшее количество информации требуется для восприятия фигуры. Выделение фигуры позволяет сравнительно быстро локализовать взор на предъявляемую учебную информацию. Поэтому, если элементы выполняют функцию обозначения (представления) учебных элементов, то они должны относительно постоянно, устойчиво, стабильно употребляться в установленных значениях.

Элементы метаплана выполняют многообразные когнитивные функции, также они способны закрепить, фиксировать в определенной форме результаты отражения (опредмечивания) мыслительных процессов.

Цвет как атрибут предметного образа непосредственно воздействует на ощущения и чувства, повышает внимание. При работе в метаплан-технике рекомендуется применять белый, светло-зеленый, светло-желтый, светло-розовый цвета. Использование цвета в метаплан-технике ограничивается важными перцептивными особенностями, поэтому следует соблюдать следующие правила:

- использовать не более трех-четырёх цветов в одном метаплане;
- иллюстрировать одним цветом одинаковые положения, признаки понятий;
- избегать яркого белого цвета, так как он ослепляет и утомляет глаза учащихся;
- обеспечивать хороший контраст фигур и фона;
- избегать комбинации красного и желтого цветов, так как многие учащиеся не могут их различать;
- не забывать о том, что цвет может вызывать ассоциации, например, красным, желтым и оранжевым, как правило, выделяются указания, требующие обязательного выполнения.

Рекомендуемая литература

Эраганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб. пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1990. – С. 49-62.

1.5. ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

1.5.1. Восприятие учебной информации.

1.5.2. Понятийное мышление.

1.5.3. Понимание учебной информации.

1.5.4. Мотивация.

Термины и понятия:

- ☐ психологические программы деятельности;
- ☐ когнитивная схема;
- ☐ понятийное мышление.

Эффективность того или иного методического приема формирования профессиональных знаний, умений и навыков, успешность проведения урока во многом определяются теми психологическими закономерностями, которые лежат в основе учебно-познавательной и учебно-производственной деятельности учащихся. Такая зависимость обусловлена не просто связью психологии и методики, а их взаимопроникновением.

Нам представляется целесообразным ограничиться рассмотрением следующих основных психологических программ:

- восприятие учебной информации;
- понятийное мышление;
- понимание учебной информации;
- мотивация.

Эти психологические программы в основном обеспечивают разработку современных методик, технологий обучения и принятия решений педагогом. В методике профессионального обучения они выполняют ориентировочную функцию, служат основой для принятия компетентного решения в разработке или использовании различных средств обучения.

1.5.1. Восприятие учебной информации

Нами выделены два ведущих направления исследования восприятия: когнитивное (информационно-процессуальное) и экологическое. Указанные подходы выражают основные тенденции развития психологии восприятия.

Кратко охарактеризуем каждый из них.

К восприятию относят совокупность процессов регистрации стимульной информации, селекции, означивания и включения в контекст. Восприятие включает два основных этапа. На первом - создается "сенсорный слепок" физической реальности, воздействующей на органы чувств. Данная форма репрезентации внешнего мира получила название иконического (для зрения) и эхоического (для слуха) образов. Распознавание образа, или отнесение его к определенной категории, происходит на втором этапе. Оно представляет собой

сравнение стимула с той информацией, которая получена о нем ранее и хранится в долговременной памяти в закодированном виде. Таким образом, чувственное восприятие представляется как двухэтапный процесс преобразования информации начиная с воздействия стимулов на органы чувств до ее самостоятельного функционирования в кратковременной памяти.

При экологическом подходе главным является то, что отражается в этом процессе, что является его действенным стимулом, а не то, как совершается процесс восприятия, каковы его средства и механизмы. Согласно этой точке зрения, все процессы в природе изначально целостны, поэтому процесс восприятия определяется "не единичными элементарными ощущениями и их сочетаниями, а всем "полем" действующих на организм раздражителей, структурой воспринимаемой ситуации в целом" [6, с. 23].

Несмотря на то, что когнитивный и экологический подходы к восприятию противоречат друг другу, в настоящее время отмечена тенденция к синтезу этих двух направлений. Поэтому не случайно объектом восприятия все чаще становится целостные динамичные сцены реального мира. Акцент исследования смещается с изучения процессов получения информации на процессы ее организации и использования.

Для реализации концепции восприятия в когнитивной деятельности выдвигается теория схем. Формы схем познания могут быть различными (сценарий, план, когнитивная карта). В современной теории восприятия схема детерминируется как "особое когнитивное образование, интегрирующее информацию, получаемую в разные моменты времени, и репрезентирующее наблюдателю пространственно-временные отношения среды" [7, с. 150]. В качестве схемы предлагается предварительный организатор (*advance organizer*), который служит посредником между учебным материалом и структурой распознавания [8]. Используя *advance organizer* как опорный пункт, учащиеся создают подходящую схему. Это так называемое смысловое обучение. При таком методе существуют два пути построения схемы, а именно:

- создание новой схемы благодаря "собиранию" основных элементов изучаемой учебной информации;
- модификация какой-то части прежней схемы (не исключается метод аналогий).

1.5.2. Понятийное мышление

Понятийное мышление является наиболее глубоким, сущностным отражением действительности. Знаки и слова являются средствами выражения понятий и средствами их образования. Именно этим определяется специфика содержания теоретических понятий. В профессиональном обучении понимание и усвоение понятий невозможны без научно организованного процесса их формирования. Однако сознательное управление таким процессом требует знания

как особенностей и сущности самого понятия, так и особенностей и закономерностей процесса формирования технических понятий.

Содержание теоретического обучения образуют технические дисциплины, представляющие основу соответствующих технических наук. Предметом технических наук являются объекты технической практики. В теории электротехники это обобщенные технические устройства: элементы устройств, электрические цепи, электротехнические устройства, электрические сети и системы и т. д.

В системе технических дисциплин понятия обобщают функциональное назначение познавательного образа, описывают физические процессы, лежащие в основе принципа действия, и основные конструкционные параметры.

Выделяют следующие характеристики понятий:

- содержание понятия (простое и сложное);
- объем понятия (единичное, комплексное, категория);
- связи и отношения данного понятия с другими понятиями (родовое и видовое; равнозначное, перекрещивающееся; несовместимое, соподчиненное, противоречащее).

Понятие как познавательная структура непосредственно связано с активной мыслительной деятельностью, направленной в процессе обучения на познание социального опыта и технической практики. В процессе обучения часть социального опыта, подлежащая усвоению учащимися, воплощается в текстах учебников. Отмечено, что текст – это и важное средство умственного развития учащихся, и основное средство опосредованной формы коммуникации знаний.

С семиотической точки зрения текст выступает как "особая часть знаковой реальности - языкового континуума ...форма объективации сознания. Текст представляет собой некоторую систему смысловых единиц разной степени сложности и значимости, функционально объединенных в единую семантико-смысловую структуру общей концепцией" [9, с. 94].

С позиций деятельностного подхода к трактовке научно-технического текста необходимо учитывать указанное различие в рамках деятельности по применению и развитию, совершенствованию понятий, категорий, концептов, фиксирующих этапы познавательной деятельности, ее продукт - знания.

При изучении технических дисциплин очень часто приходится иметь дело с различными инструктивными текстами. Критерием понимания инструктивных текстов является перевод с вербального языка на язык действий.

1.5.3. Понимание учебной информации

Изучая процессы понимания, психологи констатируют факт, что учебная информация может быть воспринята, но не понята или недостаточно понята, и наоборот. В процессе понимания выделяют следующие этапы: восприятие (соотнесение языковых знаков с их значениями, формальное и смысловое предвосхищение), понимание текста (его осмысливание, связанное с раскрытием

символических смыслов, эмоциями, оценкой, включающее умозаключение) и его интерпретация (помещение в контекст: предметный или личностный).

Установлено, что восприятие смыслового содержания текста представляет собой сложную аналитико-синтетическую речемыслительную деятельность, состоящую "в переводе последовательности языковых средств выражения смысловых отношений, заданных в тексте, на метаязык образных схем" [10, с.91] или в систему "универсально-предметного кода (УПК), позволяющего симультизировать, представить в целостном виде, те предметные отношения, о которых "идет речь" в тексте" [11].

По мнению исследователей, письменная речь наиболее важна в процессе понимания, закрепления и передачи знаний, а восприятие текста выступает "в практике письменной коммуникации как заключительный этап, конечный пункт процесса передачи мысли" [12, с.64]. Поэтому очень важным для рассмотрения является вопрос о степени адекватности восприятия и интерпретации обучаемыми смысловой информации, содержащейся в текстах (речевых сообщениях). Психологи и психолингвисты указывают на тесную связь восприятия и интерпретации текста с его пониманием.

Понимание текста стало предметом изучения лишь в начале 1980-х гг. Понимание рассматривается как трехступенчатый процесс. Первая ступень связана с пониманием предложений, переводом их в глубинные структуры, которые могут быть описаны как своего рода "фреймы", а вторая - с пониманием связного текста, поиском межпозиционных связей при помощи процедуры логического вывода, умозаключения и т.п. Третья ступень заключается в использовании знаний, имеющих отношение к тексту.

Особую важность имеют в этой связи исследования психолингвистов, которые установили феномен неоднозначности (вариативности) понимания одного и того же текста разными учащимися. Вариативность понимания текста представляют как его интерпретацию. Именно в феномене вариативности (интерпретации) усматривается одна из причин трудности процесса понимания.

Ученые в области ландаматики, психологии чтения, психосемиотики установили другие психологические особенности понимания текстовых форм (учебников, инструкций, технических документов и др.), которые заключаются:

- в несоответствии логики написания текстовых форм и психологии "пользователя";
- зависимости содержания познавательного образования от перцептивных возможностей учащихся с разными когнитивными стилями разных уровней развития;
- рассогласованности логики текстовых форм с логикой и структурой действий обучаемого.

1.5.4. Мотивация

Мотивация (мотивы) характеризует направленность учащихся на различные основы учебной деятельности. В структуре мотивов выделяется самостоятельная группа - познавательные мотивы, связанные с содержанием учебной деятельности и процессом ее выполнения. Содержательной характеристикой мотива является наличие личностного смысла учения для учащегося через анализ, оценку и принятие решений. На основе этого складываются относительно устойчивое отношение к учению в целом, интерес к учебному материалу, к методам работы на уроке. От мотивации зависит, как и в каком направлении будут использованы различные психологические процессы (восприятие, мышление, речь и др.), обусловленные психологическими программами познавательной деятельности.

Мотивация, с одной стороны, "замыкает" основные психологические программы обучения, а с другой - "открывает" любой познавательный акт. Однако чтобы у учащегося складывалась внутренняя, устойчивая, обобщенная мотивация, его необходимо включать в самостоятельную деятельность по анализу, преобразованию учебной деятельности, например, в решение системы задач, выполнение упражнений, планирование своей учебной работы и т.д.

В процессе производственного обучения учащийся выступает не только как субъект обучения, приобретающий профессиональные знания, умения и навыки. Он одновременно участвует в производительном труде, поэтому его учебно-производственная деятельность связана с разнообразными орудиями труда: от простейших слесарных инструментов до сложных измерительных комплексов – и индивидуальными материальными результатами своей деятельности. В личностно-психологическом плане учебно-производственная деятельность обуславливает формирование особой мотивации. В структуру этой мотивации органически включены такие компоненты, как стремление выполнить быстрее и качественнее работу, получить более высокий уровень профессиональной квалификации.

Рекомендуемая литература

Скакун В.А. Преподавание общетехнических и специальных предметов. – М.: Высш. шк., 1987. – С.21-27.

ГЛАВА 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА

2.1. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Анализ содержания обучения является составной частью методической деятельности педагога. Ни один методический прием, ни одно сочетание методов обучения не могут быть применены без осмысления дидактических условий, принципов обучения, содержания урока и уровней обученности учащихся.

Анализу подвергаются все компоненты педагогического процесса и комплексное методическое обеспечение подготовки специалиста (учебный план, учебные программы по предметам, учебники, дидактический материал и т.д.). Для конструирования учебной деятельности учащихся на уроке изучению, осмыслению и переработке подвергаются регулятивные средства деятельности педагога и учащихся. И наконец, проводятся анализ и самоанализ плана предстоящих действий на уроке, приемов формирования новых понятий, а также результатов проведенного урока (системы уроков по теме).

В профессиональной педагогике наиболее полно разработаны процедуры анализа учебно-программной документации. В этой связи отметим работу В.И. Никифорова "Основы и содержание подготовки инженера-преподавателя к занятиям". Он выделил следующие объекты анализа:

- квалификационную характеристику;
- график учебного процесса;
- циклы учебных предметов;
- место каждого предмета в системе дисциплин учебного плана [13, с.16].

Результатами деятельности инженера-педагога по анализу учебной документации являются:

- общая ориентация педагога в системе подготовки специалиста;
- определение требований к знаниям и умениям специалиста;
- определение широты профессиональной деятельности;
- материалы для составления расписания занятий;
- межпредметные связи дисциплин внутри цикла и между циклами подготовки;
- планирование уроков по теме.

Содержание подготовки специалистов можно разделить условно на два основных блока:

- теоретическое обучение;
- производственное обучение.

2.2. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

2.2.1. Профессиональная деятельность специалиста. Структура трудового процесса.

2.2.2. Системы производственного обучения.

2.2.3. История развития систем производственного обучения.

Термины и понятия

- ☐ трудовой процесс;
- ☐ операция;
- ☐ прием;
- ☐ действие;
- ☐ система производственного обучения.

2.2.1. Профессиональная деятельность специалиста. Структура трудового процесса

Профессиональная подготовка будущих специалистов в профессиональных учебных заведениях ведется на основе производительного труда. Для того чтобы профессиональные умения и навыки учащихся соответствовали уровню современного специалиста, в производственном обучении необходимо воспроизведение основных видов профессиональной деятельности специалистов соответствующего профиля. Это не означает, что в учебных мастерских необходимо организовать реальное производство. Производственный процесс можно смоделировать, используя тренажеры. В то же время для формирования профессиональных умений содержание производственного обучения должно отражать основные виды работ и логику трудового процесса.

Под производственным процессом понимается совокупность воздействий природных и трудовых процессов, в результате которых получается необходимый продукт, или, в более широком смысле, полезный производственный результат [14, с. 36]. К. Маркс отмечал, что в процессе трудовой деятельности человек приводит в действие принадлежащие ему естественные силы и естественные процессы (природные), происходящие в предмете и средствах труда.

Необходимо иметь в виду, что трудовой процесс – только часть производственного процесса. Производственный процесс отличается от трудового в ряде отраслей производства временем протекания. Например, в химической промышленности время трудового участия человека в производстве значительно меньше, чем сам производственный процесс. В ряде профессий производственный процесс совпадает с процессом труда рабочего. Например, слесарь-сборщик контрольно-измерительных приборов сборочные и ремонтные операции в основном выполняет вручную, поэтому производственный и трудовой процессы совпадают. Однако трудовой процесс гальванщика не совпадает

с производственным по времени: длительность производственного процесса больше, чем время выполнения трудовых операций.

Рассмотрим структуру процесса труда. Процесс труда составляет часть процесса производства. Сам труд как целесообразная деятельность является, по словам К. Маркса, одним из моментов трудового процесса. Процесс труда именно потому, что он представляет собой целесообразную деятельность человека в отличие от действий животных, включает, кроме действий как таковых, предмет и средства труда. Следовательно, процесс труда – более широкое понятие, чем сам труд. Трудовой процесс можно представить следующей схемой (рис.10).

Предмет труда \leftrightarrow Труд (человек) \leftrightarrow Средства труда

Рис.10. Трудовой процесс

Предмет труда - это то, на что направлен труд специалиста (сырье, материалы, оборудование).

Средства труда - это то, с помощью чего осуществляется трудовой процесс (измерительные приборы, инструменты, станки и машины и т.д.).

В организации труда трудовой процесс принято расчленять на следующие части: операция, прием, действие. Для профессий электротехнического профиля это деление условно. Принято более крупные части трудового процесса называть операциями, например, монтаж, наладку, пайку, измерение. Это крупные части трудовой деятельности рабочего электротехнического профиля. Каждая операция выполняется с помощью нескольких приемов.

Прием – это часть операции, имеющая самостоятельную цель. В операции пайки отдельная часть – лужение – является приемом. Оконцевание жил в операции разделки кабеля является отдельным приемом.

Следующие более мелкие части трудового процесса – действие и движение. Действие – законченная совокупность движений (взять паяльник, нажать кнопку "пуск" и т.д.). Принято считать, что каждое действие включает 2-3 движения.

Выше мы дали характеристику организационной структуры трудового процесса. Однако, как уже отмечалось, для целого ряда профессий это расчленение условно, так как в них доминируют умственные компоненты деятельности, а значение моторно-двигательной деятельности минимально. Это особенно характерно для профессий регулировщика радиоаппаратуры и приборов, электромонтера по ремонту электрооборудования и др. Исследования содержания труда современных рабочих электротехнического производства показывают, что 71 % рабочего времени электрослесаря-ремонтника занимает преимущественно умственный труд, у дежурных электриков и слесарей автоматизированных участков он составляет 81-84 %, у наладчиков автоматических линий - 93 - 95% рабочего времени [15].

Отметим, что одна из особенностей содержания производственного обучения состоит в том, что оно включает трудовую деятельность рабочего соответствующего профиля. Трудовая деятельность осваивается в процессе труда, следовательно, структурными элементами содержания производственного обучения являются организационные структуры трудового процесса, т.е. конкретные операции, приемы, действия.

2.2.2. Системы производственного обучения

Важной методической проблемой является переход от отдельных компонентов профессиональной деятельности к содержанию программы производственного обучения. В связи с этим правомерен вопрос: "Почему важно логику учебно-производственной деятельности учащихся соотносить с логикой производственного процесса?". В отличие от структуры теоретического знания внутренняя связь между отдельными трудовыми операциями нежесткая. Например, операции зачистки проводов и пайки воспринимаются учащимися на определенном этапе обучения как самостоятельные. Если же при этом не обратить внимания на технологическую связь между данными операциями, то у учащихся не сформируется целостного представления о технологическом процессе по электромонтажу. По этой причине отбор, расчленение содержания учебного материала по производственному обучению приобретают важное значение.

В методике профессионального обучения *под системой производственного обучения понимаются порядок расчленения содержания обучения, группировка его частей в последовательности овладения учащимися умениями и навыками рабочей профессии.*

Это определение системы производственного обучения в узком смысле, т.е. речь идет не обо всем процессе обучения, а только об отборе содержания учебного материала.

Если иметь в виду систему производственного обучения в широком смысле, то *под системой производственного обучения следует понимать единство содержания, формы и дидактических средств обучения, которые при определяющей роли содержания учебного материала обеспечивают последовательное и оптимальное овладение учащимися рабочими приемами, трудовыми операциями и видами работ, характерными для конкретной профессии.*

Следует отметить, что при описании отечественных систем производственного обучения во внимание берутся отбор и группировка содержания учебного материала по производственному обучению.

В настоящее время в отечественной учебно-методической литературе описано около двадцати различных систем производственного обучения. История их развития в основном отражает историю методики профессионального обучения. Первая научно обоснованная система производственного обучения

именовалась русской. К сожалению, в настоящее время наша страна утратила приоритет в разработке технологий профессионального обучения.

2.2.3. История развития систем производственного обучения

Первой системой производственного обучения была предметная. Сущность предметной системы заключалась в том, что профессиональное мастерство приобреталось путем изготовления конкретных изделий.

Предметная система

Она существовала в условиях мануфактурного производства. Учащиеся принимались в мастерскую к определенному мастеру. Форма обучения существовала в виде индивидуального ученичества. Программа обучения включала перечень изделий. Сначала изготавливались более простые, а затем – более сложные изделия (предметы).

Однако данная система производственного обучения имела недостатки. Во-первых, учащиеся получали подготовку в неполном объеме, так как формирование знаний и умений осуществлялось в процессе изготовления изделий (например, обуви), на которые мастерская получала заказ. Во-вторых, результат обучения зависел от профессионального мастерства мастера. В-третьих, контроль за ходом обучения отсутствовал.

В результате, выполняя производственное задание, учащиеся получали отрывочные, бессистемные умения по избранной профессии.

Из-за этих недостатков предметную систему производственного обучения в настоящее время не применяют в профтехучилищах. Частично ее используют при подготовке рабочих на производстве.

Операционная система

С ростом и развитием крупного капиталистического производства потребовалась массовая подготовка рабочих кадров. Технология производства становилась сложнее, и требовалась научно обоснованная система обучения. Авторами новой системы производственного обучения стали инженеры Д. К. Советкин, В. П. Макаров. На основе анализа содержания труда токаря, слесаря, столяра ими были выделены составные элементы – приемы труда, входящие в состав трудовой деятельности. Приемы труда стали называться впоследствии операциями. Термин "операция" авторы системы не употребляли. Они показали, что рабочего целесообразно обучать профессиональной деятельности, расчлняя ее на основные элементы-приемы в виде работ. При правильном отборе и расположении этих элементов в определенной методической последовательности оказалось возможным быстрое и успешное обучение профессиональному мастерству. Разработанные Д. К. Советкиным в 1868 г. первые программы производственного обучения и тщательно подобранные учебные задания привлекли внимание педагогов Европы и Америки.

В этих странах данная система производственного обучения применялась под названием русской. Позднее ее называли операционной системой. Термин "операция" в названии системы указывает на высокую степень расчлене-

ния содержания обучения. Всякое расчленение связано с выделением операции. Однако части структуры профессиональной деятельности, выделенные в русской системе, не являются операциями в производственном понимании. Это учебные единицы, отражающие элементы реального трудового процесса, несовпадающие с ним.

Благодаря возможности осуществить в процессе обучения систематическое и последовательное овладение учащимися трудовыми умениями, а также контроль знаний и умений в процессе выполнения упражнений операционная система внесла огромный вклад в методику подготовки рабочих кадров.

**Предметно-
операционная
система**

Однако в "чистом" виде операционная система применялась недолго. В 1890 г. С.А. Владимирский, директор одного из московских ремесленных училищ, предложил новую систему обучения, которая сочетала достоинства первой и второй систем производственного обучения. Новая система предусматривала изучение трудовых операций в процессе изготовления продукции. Она получила название операционно-предметной системы. Отбор содержания производственного обучения проходил таким образом, что при изготовлении первого предмета осваивались наиболее легкие 3–4 операции, а при изготовлении последующих – наиболее сложные. Следует отметить, что, будучи директором одного из ремесленных училищ, Д. К. Советкин считал необходимым значительно увеличить число производственных объектов и приблизил свою систему к предметной. Основное достоинство операционно-предметной системы – пробуждение интереса у учащихся к производственному труду. Но она имела существенный недостаток: учащиеся не усваивали отдельные трудовые операции, так как недостаточно упражнялись в их выполнении.

Система производственного обучения, которая была разработана в советское время в 1920–30-е гг., называлась системой Центрального института труда (системой ЦИТа), или моторно-тренировочной системой. Основоположником системы стал А.К. Гастев, революционер, соратник В.И. Ленина, поэт, исследователь научной организации труда, директор Центрального института труда, репрессированный в 1938 г.

Новая система производственного обучения строилась на основе трех принципов: *рациональности, массовости, скоротечности*. Особенность системы – расчленение трудового процесса до отдельных движений. На основе исследования разрабатывались эталонные движения. Эти движения формировались у учащихся с помощью различных тренажеров. Центральный институт труда разработал сотни методик, реализующих главную идею, – тренировку движений, доведение их до совершенства. Обучение по системе ЦИТа требовало всего 3–6 месяцев. В годы первых пятилеток сотрудники ЦИТа на 400 базах обучили 1,5 миллиона человек 200 профессиям. Хотя данная система производственного обучения просуществовала недолго (в 1939 г. институт был закрыт), элементы методической системы, разработанные ЦИТом, прочно во-

шли в методику профессионального обучения: письменный инструктаж, трудовой метод, анализ движений рабочего с помощью фото- и киносъемки.

Дальнейшее совершенствование методики производственного обучения привело к созданию новой системы. В начале 1940-х гг., в период создания государственной системы трудовых резервов была разработана операционно-комплексная система.

Операционно-комплексная система Суть рассматриваемой системы состоит в том, что при исследовании трудового процесса выделялись отдельные операции и комплексы операций. Обучение по операционно-комплексной системе строилось следующим образом. После изучения первых двух-трех тем и овладения простейшими операциями учащиеся выполняли комплексную работу, в процессе которой совершенствовались их умения, формировались навыки.

Схематично это можно представить следующим образом (рис.11).

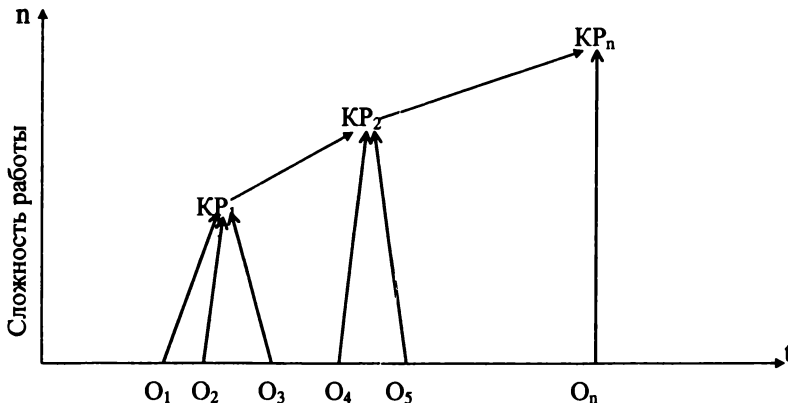


Рис.11. Структура операционно-комплексной системы:

O_1, O_2, \dots, O_n – операции; KP_1, KP_2, \dots, KP_n – комплексные работы

Рассматривая данную систему применительно к формированию содержания обучения электромонтажным работам, можно выделить следующие операции в содержании темы "Пайка алюминиевых и медных жил":

- соединение однопроволочных алюминиевых жил;
- соединение многопроволочных алюминиевых жил;
- оконцевание медных жил с помощью наконечников;
- соединение и ответвление медных жил пропайной скруткой;
- комплексная работа.

До недавнего времени содержание программы производственного обучения включало перечень комплексных работ по каждой теме. Это нацеливало мастера на определенную методику формирования производственных умений.

В 1960—70-х гг. ученые обосновали целый комплекс систем производственного обучения. Назовем некоторые:

- технологическая (Е.А. Миллерян);
- предметно-технологическая (М. А. Жиделев);
- приемо-комплексно-видовая (К. И. Катханов);
- проблемно-аналитическая (С. Я. Батышев) и др.

Проблемно-аналитическая система

Эта система применяется для подготовки по группе профессий, связанных с наладкой электротехнических, радиотехнических систем и механизированных комплексов. Для рабочих данного профиля характерна интенсивная умственная деятельность. В их функции входят выявление неисправностей в работе технических устройств, устранение неполадок в работе оборудования. Проблемно-аналитическая система предполагает выделение часто встречающихся неисправностей элементов, блоков, системы в целом. Типичные неисправности, их признаки и причины являются источником проблемных ситуаций в обучении.

Неисправности устраняются трудовыми действиями, которые выполняются по определенному алгоритму. Уяснение алгоритма действий связано с умственной, аналитической деятельностью, поэтому рассматриваемая система обучения называется проблемно-аналитической.

2.3. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

2.3.1. Структура технического знания.

2.3.2. Формирование содержания технических предметов на примере электротехники.

2.3.3. Цели обучения электротехнике в ПТУ.

2.3.4. Структура современного содержания предмета "Электротехника".

Термины и понятия:

- ☐ технические науки;
- ☐ техническое знание;
- ☐ технические объекты;
- ☐ цели обучения.

2.3.1. Структура технического знания

Структура содержания теоретического обучения отличается от содержания производственного обучения. Технические дисциплины, изучаемые в ПТУ, представляют основу соответствующей науки. Предметом основ технической науки являются объекты технической практики. В электротехнике это обобщенные устройства: электрические цепи, различные электротехнические устройства, электроэнергетические системы и т.д.

Изучаемый обобщенный технический объект описывается понятиями, отражающими физический процесс, функциональное назначение и конструкционные параметры технических устройств.

Таким образом, любой технический объект, рассматриваемый в учебном предмете, можно представить в виде системы понятий, составляющих три группы:

1. Понятия, определяющие назначение устройства;
2. Понятия, описывающие физический принцип действия устройства, системы;
3. Понятия, описывающие конструкцию изучаемого объекта.

Рассматривая электрическую цепь или технический прибор, мы обязательно указываем его функциональное назначение, изучаем физический процесс, который лежит в основе функционирования данного устройства, и конструкционные характеристики данного устройства.

На основании изложенного выше можно сделать вывод о специфике содержания производственного и теоретического обучения. В первом случае на формирование содержания влияет структура трудовой деятельности рабочего конкретного производства. Во втором – структура технического знания, т.е. логическая взаимосвязь понятий, описывающих теорию функционирования объектов электротехнической практики.

Понятия имеют основные характеристики: содержание, объем, связи и отношения между понятиями.

Преподавателю эти характеристики необходимо знать, чтобы объективно судить, как понятие усвоено учащимися.

Под содержанием понятия (определением) понимают совокупность существенных свойств (сторон) класса предметов или явлений, отражаемых в сознании с помощью данного понятия.

Под объемом понятия понимают количество объектов, охватываемых данным понятием. Все предметы и явления окружающей действительности связаны и взаимно обуславливают друг друга. Отражение этих объективных связей между предметами и явлениями в сознании человека происходит через связи и отношения между понятиями. Эту связь понятий подчеркивал В.И. Ленин: "Каждое понятие находится в известном отношении, в известной связи со всеми остальными" [16, с. 179].

Система взаимосвязанных понятий обобщается в закон, т.е. в понятие более высокого уровня обобщения, определяющее количественные характеристики и связи между понятиями. В свою очередь, совокупность законов образует самостоятельные теории технического знания. Например, теория электрических цепей базируется на трех законах: законе Ома, первом законе (правиле) Кирхгофа, втором законе (правиле) Кирхгофа.

Из теории выводятся следствия, т.е. частные случаи практического применения соответствующих законов.

Обобщая сказанное, представим структуру теоретического знания следующей схемой (рис.12):

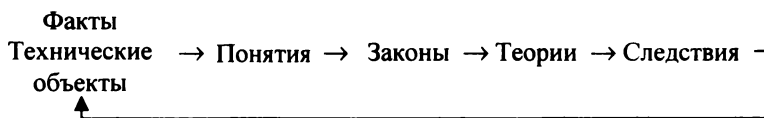


Рис.12. Структура теоретического знания

Рассмотрим специфику технологических учебных дисциплин. Специальной технологии как науки не существует. Этот учебный предмет построен на основе объединения содержания нескольких технических наук в одну учебную дисциплину. На основе исследования структуры содержания специальной технологии сделаны следующие выводы:

- до 50% содержания включают теорию науки;
- до 35% - предписание к деятельности, т.е. технологию;
- до 5% - свойства сырья и материалов;
- до 10% учебного материала содержат сведения об организации и экономике производства [17].

Несмотря на интегративный характер содержания специальной технологии и непосредственную близость по содержанию с производственным обучением, преодолеть различия между логикой производственной деятельности и логикой развития понятий теоретической дисциплины невозможно [14].

Таким образом, мы подходим к выводу, что специфика содержания производственного обучения и технических дисциплин обусловлена методологическими принципами построения структур – трудовой деятельности рабочих и технического знания.

2.3.2. Формирование содержания технических предметов на примере электротехники

Содержание учебных предметов формируется на основе системы знаний соответствующей науки. Любая наука имеет свою историю и логику развития. Особенностью развития электротехники как науки является то, что эта первая в истории отрасль научных знаний, которая возникла в результате практического применения открытий теоретической науки – физики. Поэтому электротехнику долгое время называли наукой о применении электричества.

По мере открытий в физике электрических и электромагнитных явлений создавались новые возможности для технических изобретений. Например, телеграфа, электрической лампы и схемы электрического освещения, электродвигателя и т.д.

В настоящее время эта сфера научных и инженерных знаний представляет собой сложный комплекс научных дисциплин, играющих огромную роль в развитии производительных сил современного общества.

Выделяются четыре этапа развития электротехники.

Первый этап (1860–1880 гг.) – разработка простейших электротехнических устройств и их опытное исследование. К первым устройствам относятся телеграф, электрическая лампа, создание вольтова столба – источника постоянного тока. Развитие прикладной электротехники положило начало теории цепей постоянного тока. В этот период были определены основные понятия теории электрических цепей. Физика являлась ориентиром в разработке изобретателями первых электротехнических устройств.

Второй этап (1880–1900 гг.) связан с разработкой системы электротехнических устройств. В этот период были изобретены электрическая машина, трехфазная система электрических токов М.О. Доливо-Добровольским. Французский ученый М. Дёпре и русский физик Д.А. Лачинов с помощью математического анализа физических процессов в системе генератор \Leftrightarrow линия \Leftrightarrow двигатель показали, что дальность электропередачи может быть достигнута при увеличении напряжения. Этот теоретический вывод как бы подытожил знания в области исследования электрических цепей и дал толчок к возникновению новых электрических теорий. Эти теории получили развитие и трансформировались в теорию электрических машин и теорию электрических цепей. Таким образом, в этот период учеными осознавалась необходимость в специальных знаниях, методах исследования и способах обобщения практики.

Третий этап (1900–1917 гг.) – экспансия электротехники во все отрасли техники и промышленности. В этот период в электротехнике сформировались законченные электротехнические теории: теория электрических цепей, теория электрических машин, теория вращающихся электромагнитных полей, теория симметричных составляющих. Интенсивно разрабатывались собственный категориальный аппарат электротехнической науки, система показателей работы электротехнических устройств: коэффициент полезного действия, сопротивление нагрузки, ток возбуждения и т.д. Возникали электротехнические школы. Одной из первых была московская электротехническая школа, которую возглавлял К.А. Круг.

Четвертый этап (с 1917 г. до наших дней) – от электротехники отпочковались новые науки: техника высоких напряжений, электроматериаловедение, электроника и т.д. Появились и получили развитие первые кафедры теоретических основ электротехники в технических вузах Москвы, Ленинграда, Харькова. Появление первого учебного курса "Теоретические основы электротехники" (ТОЭ) в России связано с именами В.Ф. Миткевича, К.А. Круга. Курс ТОЭ создавался ими не как популяризация технических знаний для инженеров, а как качественно новая дисциплина, разрабатывающая собственные теоретические концепции решения фундаментальных электротехнических проблем. Строилась специальная

система учебных предметов, с тем чтобы научить будущих техников и инженеров осуществлять разработку и исследование новой техники [18].

Таким образом, мы совершили небольшой экскурс в историю становления электротехники. Нужно ясно представлять, что это не просто перечень фактов, но и борьба идей, мнений, школ. Однако развитие электротехники нельзя рассматривать только как практическое применение открытий и исследований физики. Успехи, достигнутые электротехникой и электроникой в создании электрических и электронных приборов, в свою очередь, оказали большую помощь физикам в изучении атомных явлений, плазмы и т.д.

Возникает вопрос о степени отражения истории науки и логики ее развития в учебном предмете. История развития содержания учебного предмета "Электротехника" для профессионально-технических училищ показывает, что в нем находит отражение история развития базисной науки. В связи с тем, что на протяжении нескольких десятков лет электротехника рассматривалась как прикладная наука, в содержании учебного предмета до последнего времени технические принципы работы электрических устройств интерпретировались как прикладные аспекты естествознания.

Как показывает тематическое планирование программ по электротехнике 1940-х гг., в разделе, посвященном изучению электрических цепей, рассматривались физические явления и процессы при протекании тока через проводник. Например, изучались явления: электростатика, химическое и тепловое действие тока, электромагнетизм и т.д. Программы тех лет включали отдельные вопросы по расчету цепей постоянного тока (закон Ома для участка цепи, законы Кирхгофа), рассматривались простейшие схемы соединения элементов в цепях однофазного переменного тока, принцип получения трехфазной системы токов.

В программах 1960-х гг. сохранилась прежняя структура. Однако в содержании тем "Постоянный ток", "Переменный ток" рассматривались объекты, взятые из электротехнической практики: цепи постоянного и переменного тока. Изучаемый материал включал основные законы электрических цепей переменного тока.

Дальнейший анализ учебных программ показывает, что в программах по электротехнике с основами промышленной электроники 1978 г. изменилась структура тематического плана. В тематическом плане указывались изучаемые электротехнические устройства: цепи постоянного тока, цепи переменного тока и т.д. Рассматриваемые физические явления и процессы являются стержнем в исследовании законов и методов расчета цепей постоянного и переменного тока. С 1978 г. по 1985 г. действовало 15 программ по электротехнике для средних и технических училищ. Это усложняло работу преподавателя электротехники по планированию изучения предмета.

Подводя итог проведенному анализу, можно сделать следующие выводы о формировании учебного предмета.

Во-первых, содержание учебного предмета должно быть логически связано. Без этого формирование системы электротехнических понятий было бы невозможно. Однако содержание электротехники не должно дублировать физику.

Во-вторых, учебный предмет не должен копировать историю развития базисной науки, как это было в программах 1940–70-х гг., когда изучение электротехники начиналось с простейших устройств цепей постоянного тока.

В-третьих, учебный предмет должен быть определенным образом структурирован, исходя из целей обучения, психолого-педагогических требований к процессу обучения и структуры базисной науки [19].

2.3.3. Цели обучения электротехнике

В настоящее время изучение электротехники входит в учебные планы подготовки специалистов по всем профессиям. Однако цели изучения этой дисциплины различны у будущего токаря и электромонтера по обслуживанию электрооборудования.

Что влияет на цели обучения предмету?

Цели обучения электротехнике определяются социальным заказом общества на подготовку специалистов и состоянием электротехнической науки (рис.13).

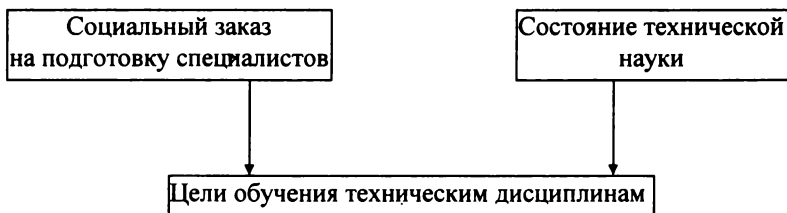


Рис.13. Факторы, влияющие на цели обучения

Формирование целей обучения электротехнике – непростая задача. В действующих программах и учебниках нет четкой формулировки целей обучения. Попробуем сформулировать общую цель обучения электротехнике: формирование у учащихся системы электротехнических знаний и умений, являющихся составными компонентами политехнических знаний и умений, об обобщенных электротехнических устройствах. В процессе усвоения содержания электротехники должно происходить формирование технического мышления. Это общая формулировка цели обучения без соотнесения с конкретным профилем профессий. Специфика целей обучения для профессий электротехнического и радиотехнического профиля требует:

- знать особенности применения электротехнической теории к объектам электротехнической практики, представлять основные этапы истории развития электрических устройств;

- применять методы в решении практических задач;
- понимать принципы действия электротехнических устройств;
- проводить анализ системы параметров электрических и электронных цепей;
- проводить синтез элементов электрических цепей;
- оценивать результаты проводимых измерений параметров электротехнических устройств.

Каждая из перечисленных целей обучения конкретизируется в частной методике при формулировке целей и задач урока.

2.3.4. Структура современного содержания предмета "Электротехника"

Проанализируем общую концепцию учебного материала в программе предмета "Электротехника". Содержание учебного материала сгруппировано по трем разделам курса:

Раздел 1. Электрические и магнитные цепи;

Раздел 2. Электрические устройства;

Раздел 3. Производство, распределение и использование электроэнергии.

Последовательность изложения учебного материала от простейших устройств (электрических цепей) до системы производства и использования электроэнергии соответствует индуктивному методу построения содержания учебного материала.

Содержание раздела строится иначе. Сначала рассматриваются основные понятия, т.е. общие теоретические положения, а затем частные закономерности работы конкретных устройств: электрических цепей постоянного тока, электронных приборов, трансформаторов и т.д.

Таким образом, содержание учебного материала строится на сочетании индуктивного и дедуктивного методов. Это позволяет применить научно обоснованные подходы к разработке методики изучения каждой темы.

Подводя итоги вышесказанного, можно сделать вывод, что в программах по электротехнике 1984 г. сделана попытка сконструировать содержание учебного материала на основе решения методических задач, диктуемых целями обучения и дидактическими принципами. В новых программах большое внимание уделяется принципу научности обучения. Содержание каждой темы соответствует системе научных знаний, адаптированной к целям обучения и типу учебного заведения.

Правомерен вопрос: "Может ли быть задана структура учебного предмета, которая диктовала бы единственную логическую структуру организации учебного материала?".

Видимо, нет. В программе поясняется, что преподавателю дается возможность одно и то же содержание курса реализовать в различных логических структурах. Выбор оптимальной структуры учебного предмета – одна из важнейших частей методической работы педагога.

Следует также отметить, что в учебных курсах, где типовая система знаний едина, основы целесообразно интегрировать и таким образом формировать новую логическую структуру учебного предмета. Характерным примером такого подхода может быть построение интегративного курса "Искусство схемотехники", объединяющего два учебных предмета "Электротехника" и "Радиоэлектроника" при подготовке специалистов радиотехнического профиля .

2.4. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ

2.4.1. Сущность методического анализа.

2.4.2. Структура методического анализа учебного материала

2.4.3. Методическая редукция технических понятий.

Термины и понятия:

- ☐ учебный материал;
- ☐ методический анализ;
- ☐ методическая редукция;
- ☐ рефлексия методической деятельности.

2.4.1. Сущность методического анализа

Учебный материал Наибольших затрат времени в деятельности преподавателя требуют анализ, выбор и отбор содержания учебного материала по предмету, а также переработка (дидактическая и методическая) учебного материала при подготовке к уроку.

Учебным материалом мы называем ту часть конкретного социально-го опыта, подлежащую усвоению за единицу учебного времени (урок, занятие, тема), которая воплощена в тексте учебника, речи учителя и других средствах обучения (задачник, диафильм, кинофильм и пр.) [20, с.40].

Функциями методического анализа учебного материала являются выявление и преодоление трудностей понимания и усвоения учащимися новых знаний, умений; конструирование деятельности учащихся по овладению новой системой понятий и способов деятельности.

Цель методического анализа учебного материала состоит в том, чтобы определить приемы, способы и формы репрезентации отобранного содержания учебного материала, направленные на преодоление трудностей его понимания и усвоения учащимися.

Объектом методического анализа учебного материала являются содержание учебной информации, методы, методики и технологии обучения.

Предметом методического анализа являются приемы, методы редукцирования и представления содержания учебного материала с учетом психологических способностей учащихся к пониманию, запоминанию и усвоению учебной информации.

Под методическим анализом учебного материала технических дисциплин следует понимать мыследеятельность преподавателя по выявлению понятийного состава, структуры и логики учебного материала и выполнению его методической переработки с учетом специфики формируемых технических понятий и психологических закономерностей познавательной деятельности учащихся.

Продуктом методического анализа учебного материала является дидактически редуцированный и методически обработанный учебный материал, представленный, например, в форме опорного конспекта, рабочего листа, рабочей тетради, метаплана, алгоритма, инструкционной карты, тестов, схемы, плаката и т.д.

2.4.2. Структура методического анализа учебного материала

Процедура и последовательность проведения методического анализа учебного материала технических дисциплин следующие:

- подбор учебного материала;
- структурно-логический анализ учебного материала;
- методическая редукция учебного материала;
- определение состава предметно-познавательных действий учащихся;
- выбор средств, методов и форм обучения;
- конкретизация обучающей и когнитивной целей;
- рефлексия методической деятельности.

Подбор учебного материала

Учебная информация (учебники по предметам, учебные пособия, технические описания, инструкции, научные статьи, справочная литература и т.п.) является важнейшим фактором, влияющим на проведение методического анализа.

Сложности осуществления анализа содержания учебного материала состоят в следующем.

1. Отсутствие учебников по многим учебным дисциплинам, вводимым в новых типах учебных заведений (технических лицеях и колледжах). Это приводит к тому, что преподавателю приходится отбирать и структурировать учебный материал из рекомендуемых учебников для техникумов и вузов. Известно, что уровень теоретического обобщения и степень абстракции предъявляемого учебного материала в них не соответствуют уровню обученности учащихся, психологическим и возрастным закономерностям усвоения учебной информации. В подобных ситуациях преподаватель должен переработать, трансформировать содержание вводимых понятий и адаптировать его к познавательным возможностям учащихся.

2. Недостаточная полнота учебной информации по отдельным темам в рекомендуемых учебниках. В такой ситуации деятельность инженера-педагога по анализу связана с поиском этой информации в различных технических до-

кументах, журналах, специальной литературе и других источниках; отбором содержания формируемых понятий, ее переработкой и представлением в форму, доступную для усвоения учащимися.

3. Отсутствие единого учебника для учебных заведений начального профессионального образования по целому ряду специальных дисциплин ставит преподавателей в ситуацию конструирования содержания урока из трех-пяти рекомендуемых по программе учебников.

4. Нельзя не отметить еще одну причину, которая связана с особенностями содержания современных технических дисциплин (например, системной техникой, эргономикой, дизайном систем и др.): в них нет ориентации на какую-либо одну базовую научную дисциплину. Поэтому содержание этих дисциплин объединяет и интегрирует факты теории, методы технических и естественнонаучных областей знаний. Указанные специфические черты современного научно-технического знания проецируются на конкретные учебные предметы, которые порождают определенные трудности в дидактической и методической переработке содержания учебного материала в соответствующих учебниках.

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что результатом отбора содержания учебного материала по предмету является выбор инженером - педагогом конкретного учебника (или учебников, или иной информации) для представления учебного материала к уроку.

Структурно-логический анализ

Под структурно-логическим анализом понимаются выделение элементов знаний (учебных элементов), их классификация, а также установление связей и отношений между ними. Учебный элемент (УЭ) – понятие, обозначающее техническое устройство, явление, физический процесс, закон, и т.д. При этом способы выражения информации (формула закона или график зависимости) не считаются учебными элементами. Например, понятия "электрический потенциал", "электродвижущая сила источника", "внутреннее сопротивление", "сопротивление нагрузки", "сила тока", входящие в обобщенный закон Ома, могут быть приняты за учебный элемент, а формула $I = \frac{\varphi_c - \varphi_a + E}{R_1 + R_2}$ и потенци-

альная диаграмма электрической ветви к учебным элементам не относятся.

Классификация учебных элементов проводится по нескольким основаниям. Например, выделяются *опорные* и *новые* понятия. К опорным относятся понятия, на основе которых формируются новые знания, приемы умственной и практической деятельности учащихся. На уроках по техническим дисциплинам в качестве опорных выступают понятия, изучаемые в физике и математике. К новым относятся понятия, впервые формируемые на уроке. Следующее основание для классификации - это уровни сформированности понятий. Возможна четырехуровневая система (по В.П. Беспалько): знакомство – воспроизведение – умение – трансформация (сокращенно: З – В – У – Т).

Для изучения электротехники и специальной технологии можно рекомендовать следующие определения:

- знакомство – уровень понятий второстепенного характера, которые учащийся должен узнавать, классифицировать, а также знать их определения и назначение. Например, в электротехнике это параметры электрических цепей с несинусоидальными токами и напряжением, режим параллельной работы трансформаторов и т.д.;

- воспроизведение – уровень понятий, которые используются для объяснения характеристик и конструкций электротехнических объектов (понятий, описывающих геометрические свойства электрической цепи, конструкции электрических аппаратов, электрических машин и др.);

- умение – уровень понятий, используемых для анализа физических явлений и процессов в электрических цепях (например, методы расчета электрических цепей);

- трансформация – уровень понятий, изучаемых как навык и применяемых для решения задач творческого характера.

Методическая редукция

Это отдельный прием или совокупность приемов, применяемых для трансформации содержания учебного материала или отдельного понятия в форму, удобную для его усвоения учащимися (более подробно см. п. 2.4.3).

Состав предметно- познавательных действий

Определение процедур учебной деятельности учащихся по усвоению понятий. С этой целью выявляют содержание и строение тех конкретных действий ученика, посредством которых он может быть введен в область знаний данной темы. Для этого необходимо изучить историю возникновения и развития в науке основных понятий темы, проанализировать имеющиеся в учебно-методической литературе трактовки этих понятий, выделить идеи, овладение которыми составляет главную цель изучения. На этой основе строится предварительное описание системы действий (модели учебной деятельности) учащихся, приводящих их к полному усвоению содержания данной темы.

Выбор методов обучения

Для осуществления выбора необходимо знать дидактические условия, которые объективно влияют на этот процесс. К ним относятся:

1. Структура и логика содержания учебного материала по конкретной теме урока.

2. Учебно-познавательные возможности учащихся (знания опорных понятий, уровень развития мышления).

3. Возможности преподавателя (предшествующий опыт работы, знание закономерностей процесса обучения, умение управлять познавательной деятельностью учащихся).

4. Материально-техническое обеспечение лаборатории и кабинета общетехнических дисциплин и специальной технологии (возможности ведения демонстрационного эксперимента, индивидуального исследования).

Рассмотрим влияние структурно-логической схемы содержания учебного материала на выбор методов.

Один из вариантов структуры содержания учебного материала приведен на рис.14 [21, с. 89].

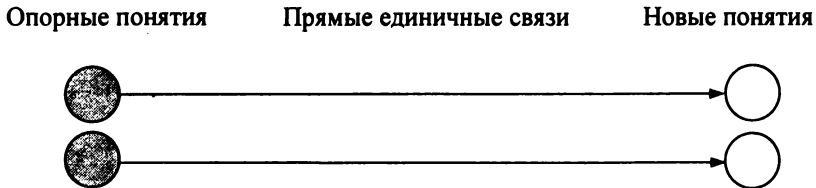


Рис.14. Вариант структуры учебного материала

Такая структура предполагает модель взаимосвязи деятельности преподавателя и учащихся, для которой характерны требование преподавателя и выполнение учащимися этого требования. Такая деятельность характерна для метода диалогического изложения.

Второй вариант структуры учебного материала показан на рис.15.

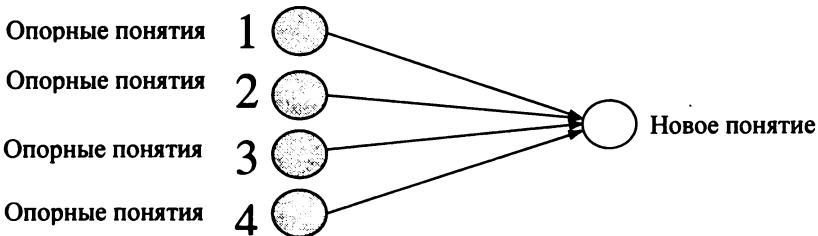


Рис.15. Вариант структуры учебного материала

В деятельности преподавателя и учащихся в данном случае можно реализовать сочетание диалогического и показательного методов обучения. Чем больше исходных элементов имеют связь с новым понятием, тем сложнее сделать правильный вывод, больше вероятности ошибок у учащихся, поэтому уровень проблемности снижается за счет того, что преподаватель сам показывает решение проблемы, формирует новое знание.

Третий вариант структуры учебного материала приведен на рис.16.

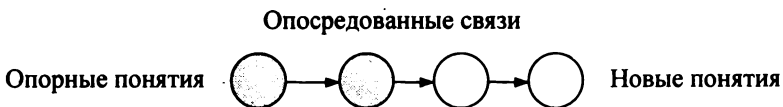


Рис.16. Вариант структуры учебного материала

В данном случае новое знание имеет опосредованные связи с ранее изученными понятиями, и новое понятие может быть сформировано путем логических рассуждений, ведущих к требуемому выводу. Это указывает на возможность применения методов более высокого уровня проблемности: эвристического и исследовательского.

**Конкретизация обучающей
и когнитивной целей**

В структуре методического анализа учебного материала процедуры выявления, конкретизации и формулирования целей учения и обучения не случайно представлены нами на заключительном этапе. Прежде чем инженер-педагог начнет занятие, он должен ясно понимать результаты деятельности учащихся на уроке. Таким образом, в рамках подготовки к уроку перед ним стоит задача - определить учебные цели занятия.

В отечественной педагогике распространена точка зрения на то, что цель урока должна определить отбор содержания, т.е. должна быть поставлена перед проведением методического анализа. Поэтому очень часто цели урока в учебных заведениях профессионально-технического образования носят характер общих установок, требований квалификационных характеристик, задач образовательной системы. Общая цель может служить только отбору содержания учебного материала урока. Отобранное и сконструированное в ходе методического анализа содержание позволяет выявить и сформулировать конкретные, достижимые для учащихся и преподавателя цели урока.

**Учебные
(когнитивные) цели**

Они описывают достигаемый результат, которым учащийся должен располагать в конце изучения темы, выражаемый в психологических новообразованиях личности учащегося, новых знаниях и умениях, приемах познавательной деятельности.

В 1956 г. В. Блум и его сотрудники описали таксономию учебных целей. Для преподавателя представляет интерес классификация учебных целей для когнитивной области. В.Блум выделил шесть когнитивных уровней: знание; понимание; применение; анализ; синтез; оценку. На каждом когнитивном уровне учащийся может выполнять соответствующие этому уровню виды деятельности. Например, на первом уровне давать определение техническому понятию, вычерчивать электрические схемы, вести расчеты системы параметров электрических цепей по известной методике, проводить измерение электрических величин и пр. На четвертом уровне анализировать электротехнические параметры, строить диаграммы, графики исследуемых процессов, испытывать аппаратуру и т.д. Можно заметить, что чем выше когнитивный уровень, тем более сложную мыслительную работу требуется совершать учащемуся в процессе познавательной деятельности.

В нашем исследовании под *когнитивной целью* следует понимать *цель*, которая формулируется преподавателем для учащихся и *описывает плани-*

руемый на заданном когнитивном уровне результат их учебно-познавательной деятельности на уроке.

Под *обучающей целью* мы понимаем цель, которая *формулируется для преподавателя* и описывает планируемый результат его педагогической деятельности на уроке.

Рефлексия методической деятельности

Заключительной процедурой в структуре методического анализа учебного материала является рефлексия. Это особая деятельность педагога с собственным сознанием и, во вторую очередь, со структурами обучающей и методической деятельности и мыследеятельностью. Рефлексия - центральный и основной механизм развития деятельности.

Психологический смысл рефлексии состоит в том, что, решая мыслительные задачи, "человек приходит к пониманию того, почему и как они решаются. Рефлексия, по существу, есть контроль и оценка человеком собственных действий" [22, с.85].

Приемы рефлексии - уточнение, сомнение, вопрос, утверждение, предположение, выражение уверенности, установление причинно-следственных связей, анализ результатов.

Исследованиями в области рефлексивной психологии доказано, что появление рефлексии означает возникновение нового самосознания, развитие рефлексии связывается с развитием, расширением сознания, формированием обобщающего способа действия. Каждый инженер-педагог должен уметь подвергать рефлексии свои смысловые структуры сознания, отражающие реальность прошедшей действительности. Обращенность инженера-педагога на свой способ действия создает предпосылки, обеспечивающие в свою очередь развитие предметно-профессиональной мыследеятельности.

2.4.3. Методическая редукция технических понятий

В советских и современных российских методиках обучения методическая редукция как самостоятельный методический прием не была обоснована. В то же время принцип доступности в обучении актуален для любой современной учебной дисциплины и любой формы подготовки специалистов. Как указывалось выше, в различных видах анализа акцентируется внимание в основном на операциях с понятиями, определении трудностей усвоения новых знаний на уроке и т.д. *Методическая редукция – это трансформация абстрактных теоретических положений научной области соответственно уровню понимания учащихся.* Следовательно, *методическая редукция* имеет *целью* преобразовать содержание вновь изучаемого учебного материала в форму более простую и доступную для понимания его учащимися.

В методике профессионального обучения выделяют следующие приемы методической редукции:

- 1) лингвистическую трансформацию учебного материала;
- 2) вербальность и метафоричность формулировок;
- 3) элиминацию менее важных аспектов из содержания учебного материала;
- 4) мнемотехнику;
- 5) операциональные определения технических понятий;
- 6) остенсивные определения технических понятий и т.д.

Лингвистическая трансформация

учебного материала – это преобразование данных конструкций слов, словосочетаний или предложений в ряд других, близких для понимания учащимися.

Вербальность

заключается в том, что знаково-символические, невербальные формы репрезентации информации замещаются на устную, словесную форму. Например, при наблюдении демонстрационных опытов, при самостоятельном выполнении лабораторных работ учащийся не сможет провести исследования без соответствующих словесных указаний, пояснений. Другие примеры. По математическому уравнению трудно представить способы работы электродвигателя, по схеме замещения или рисунку – процессы в электрической или механической системах. Преподаватель в словесной форме комментирует проведение демонстрационных опытов, анализирует математические формулы и представленные зависимости параметров в них и т.д.

Метафоричность (метафора)

Этот прием в трансформации учебного материала может выступать в роли средства передачи и усвоения новых знаний и "нового видения мира и вещей". Метафора близка к таким механизмам понимания, как узнавание, ассоциирование. Метафоры должны сознательно отбираться преподавателем, чтобы учащиеся не воспринимали их в буквальном значении.

Мнемотехника

хорошо известна и широко применялась педагогами в начале XX в. Цель применения мнемотехники - облегчить понимание и запоминание содержания путем образования искусственных ассоциаций.

Операциональные определения

Они позволяют установить однозначное соответствие между термином и понятием через указание операционного состава действий с объектами учебного познания. Например, силу тока в методике изучения электрических цепей операционально определяют как физическую величину, измеряемую измерителем тока (в простейшем случае – амперметром). Как подчеркивает К.К. Гомоюнов, "операциональное определение не является исчерпывающим, но оно уже позволяет практически действовать с определенным предметом" [23, с.48].

Остенсивные определения

были обособены физиком-экспериментатором П.У. Бриджменом: "Остенсивные определения представляют собой способ установления соответствия между знаками (словом и словосочетаниями) и объектами, в результате чего знак приобретает для обу-

чаемого значение" [23, с.85]. Остенсивные определения применяются при изучении технической дисциплины для обобщения признаков объектов технических систем и т.д. При изучении техники используются полуостенсивные определения, которые образуются демонстрацией не самого предмета, а его схем, чертежей, рисунков, сопровождаемых словесными пояснениями. Это один из самых распространенных и эффективных способов - сделать для учащихся понятным значение неизвестного ему слова. Следует подчеркнуть, что это особенно важно в обучении учащихся профессионально-технических училищ, будущая профессиональная деятельность которых связана с предметными практическими действиями, с объектами технической практики.

Таким образом, методическая редукция учебного материала не должна нарушать правильности, объективности и научности изучаемого. Способы редукции и представления учебного материала должны отбираться с учетом способностей учащихся к пониманию и запоминанию.

Рекомендуемая литература

Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб. пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1990. – С. 5-15.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ

3.1. МЕТОДИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНО-ЗНАКОВЫХ СИСТЕМ

3.1.1. Конструирование спецификации учебных элементов и графа учебной информации.

3.1.2. Методика разработки метаплана.

3.1.3. Технология конструирования опорного конспекта.

3.1.4. Разработка листов рабочей тетради.

3.1.5. Разработка кодовой инструкционной карты.

Термины и понятия:

- ☐ спецификация учебных элементов;
- ☐ граф учебной информации;
- ☐ метаплана учебного текста;
- ☐ опорный конспект;
- ☐ рабочая тетрадь;
- ☐ кодовая инструкционная карта.

3.1.1. Конструирование спецификации учебных элементов и графа учебной информации

Назначением предметно-знаковых систем обучения является опредмечивание в разных формах информации об объекте учебного познания. В данном параграфе рассматриваются инвариантные процедуры методической деятельности инженера-педагога по конструированию предметно-знаковых средств обучения. Одной из основных процедур разработки является представление элементов (понятий) учебного материала.

Для заполнения спецификации необходимо подготовить таблицу, в которую заносятся технические понятия, входящие в состав учебного материала урока. Каждому учебному элементу присваивается порядковый номер. Далее понятия отмечаются значком плюс (+) по различным основаниям. Первый номер присваивается понятию, являющемуся ведущим в данной теме урока. Обычно это понятие совпадает с наименованием темы.

Далее мы обращаем внимание на те операции, которые необходимо произвести с учебной информацией, чтобы подготовить её к усвоению учащимися на уроке.

К таким операциям относится классификация учебных элементов по времени их изучения, т.е. выделение опорных и новых понятий. Например, по теме "Устройство и принцип действия трансформатора" предмета "Электротехника" опорными являются понятия, обобщенные законом электромагнит-

ной индукции. Показ их в соответствующих колонках означает, что на этапе актуализации опорных знаний эти понятия должны быть активизированы в памяти учащихся с помощью определенных приемов: тестового контроля, демонстрационного опыта и т.д. С точки зрения методики обучения это означает, что к данным понятиям преподаватель должен сконструировать вопросы или изготовить карточки программированного опроса, провести подбор соответствующих задач или продумать, спланировать методику проведения демонстрационного опыта силами учащихся.

Отражение уровней усвоения понятий определяет методику работы на этапе применения знаний и умений. Для этого необходимо сконструировать тесты соответствующего уровня к рассмотренным понятиям, провести подбор соответствующих задач и т. д.

Пример спецификации учебных элементов показан в табл.1.

Таблица 1

Спецификация учебных элементов темы "Устройство и принцип действия трансформатора" (фрагмент)

Опорные понятия	Новые понятия	№ п/п	Название учебных элементов, понятий	Условные обозначения	Уровень усвоения
+		1	Трансформатор	Тр	II
+		2	Первичная обмотка	ω_1	II
+		3	Вторичная обмотка	ω_2	II
+		4	Магнитопровод		I
+		5	Напряжение первичной обмотки	U_1	II
+		6	Закон электромагнитной индукции		III
		...			
+		11	Ток вторичной обмотки	i_2	II
	+	12	Коэффициент трансформации	k	III
	+	13	Понижающий трансформатор	ПН	I
	+	14	Повышающий трансформатор	ПВ	I
		...			

Другой формой представления содержания и структуры учебной информации является граф. Для построения графа можно воспользоваться методикой, изложенной в пособии М.Н. Ерецкого [24, с.13]. Используя граф в качестве предметно-знаковых средств познавательной деятельности учащихся, важно зоострить внимание педагога на группировки понятий на соответствующих горизонталях или порядках. В методике разработки графа отмечается,

что на горизонталях или порядках располагается понятие, образующее содержательную общность (рис.17). Например, на одном порядке группируются понятия, отражающие конструкцию устройства, на другом - принцип действия, на третьем - классификацию и т. д. Это в свою очередь определяет общую логику познавательной деятельности учащихся. Для формирования ориентировочной основы деятельности у учащихся необходимо сформировать понятия, описывающие конструкцию устройства, на этой основе вести формирование понятий, представляющих принцип действия устройства, затем основные параметры и режимы работы и т.д.

С методической точки зрения иерархия изучаемых понятий, представленная в виде графа, помогает обосновать упрощенную формулу организации учебной деятельности (УД) и управления ею. Формула учебной деятельности в виде $УД = ООД + Ид + Кд$ широко используется В.П. Беспалько [25, с.32] и М.Н. Ерецким [24, с.21] в методических целях.

Первые горизонтالي графа создают ориентировочную основу деятельности (ООД), следующие представляют содержание исполнительских действий учащихся (усвоить принцип работы устройства; понять формулы, описывающие расчеты параметров; определить действия по вычислению системы параметров). И наконец, последние горизонтали определяют содержание контролирующих действий. Это своеобразное выводное знание, представляющее режимы работы устройства, дополнительные параметры, которые могут быть выведены и сформулированы только после освоения основ содержания информации и исполнительских действий.

3.1.2. Методика разработки метаплана

Граф не опредмечивает содержательные признаки понятия и причинно-следственные связи между ними. Устранить эти недостатки поможет метаплан-техника.

Заметим, что метаплан при представлении учебного материала по техническим дисциплинам целесообразно применять в следующих случаях:

- 1) если в техническом тексте явно выражен или доминирует лингвистический признак внутри текстовой композиции;
- 2) если степень абстракции технического знания в конкретном электротехническом тексте сравнительно адекватна степени абстракции общеобразовательного знания (что характерно для большинства учебников для профессионально-технических училищ).

Поясним данные положения. Если в техническом тексте преобладает экстралингвистический признак, т.е. в нем содержится много формул, уравнений, рисунков, диаграмм (векторных, временных, потенциальных, круговых и др.), схем, приводятся результаты исследований или расчеты схем и др., то исключается необходимость в использовании "инструмента метаплана" по дополнительному структурированию или редуцированию текста. Перечисленные

формы технического знания в достаточной мере уже обладают наглядностью (условной, образной), и деятельность по их усвоению операционализована.

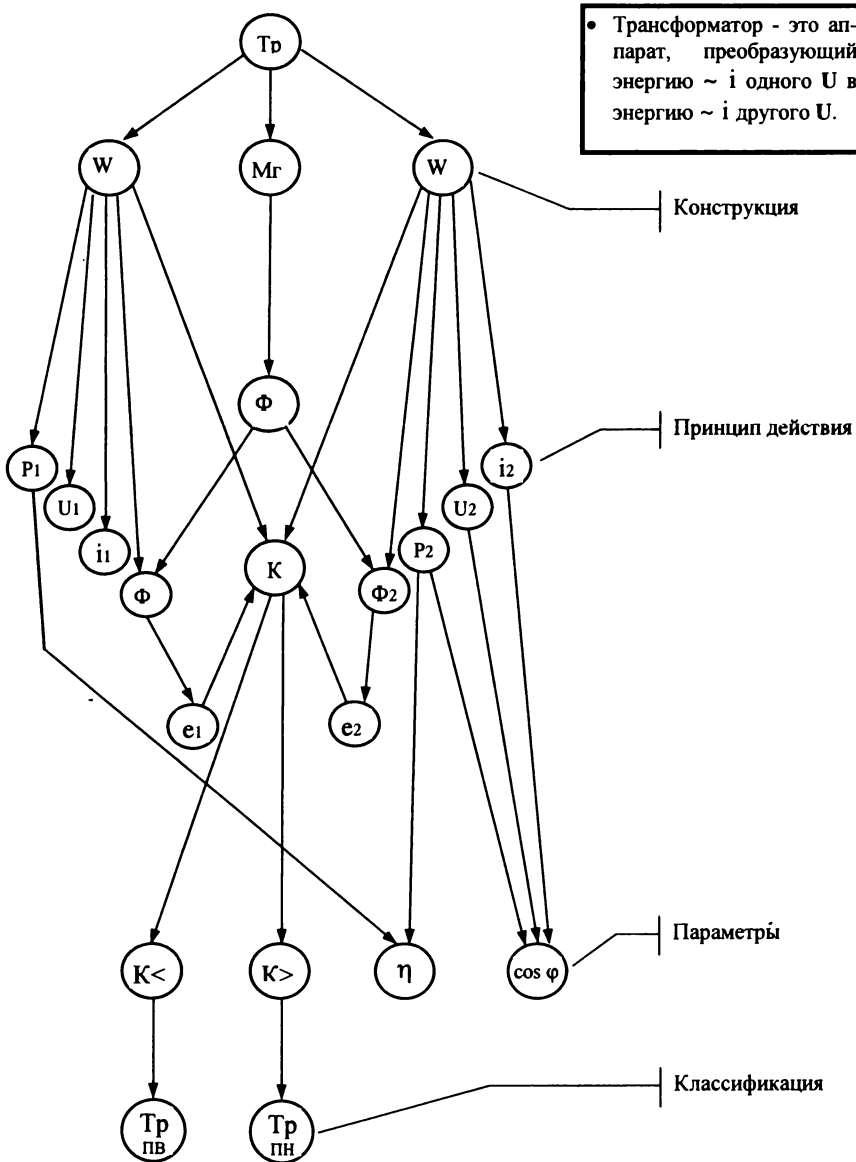


Рис.17. Граф темы "Устройство и принцип действия трансформатора"

Касаясь второго случая, можно отметить, что степень абстракции технического знания - прогностическая, т.е. функционирование технических объектов и прогнозирование их поведения описываются или представлены математическими моделями. Математическая модель технического объекта рассматривается в свою очередь как абстрактная математическая структура, в которой реальные и конкретные связи заменены абстрактными математическими отношениями через формулы, уравнения, функции.

Таким образом, если учебный текст имеет высокую степень абстракции (а это, например, характерно для вузовских учебников, научно-технической литературы и журналов), то применение метаплан-техники будет затруднительным и в целом нецелесообразным. Рассмотрим принцип построения метаплана учебного материала по теме "Электрические фильтры" [1, с.56]

Главный дидактический объект усвоения - электрические фильтры - установлен в ходе смыслового анализа. Структура данного параграфа такова, что сначала через определение вводится новое базисное (родовое) понятие "электрические фильтры".

В параграфе указывается основа принципа действия электрического фильтра. Далее рассматриваются конкретные типы электрических фильтров, затем технические характеристики, диапазон угловых частот, схема фильтра, область применения и т.д.

С помощью элементов метаплана сконпонованы четыре столбца: "Типы электрических фильтров", "Диапазон угловых частот", "Схема", "Применение" (рис.18).

Для обозначения новых понятий типов электрических фильтров рассматриваемых характеристик использованы прямоугольники. Ключевая информация, раскрывающая, поясняющая и конкретизирующая содержание характеристик, зафиксирована на овалах. Организованная таким образом схема из элементов метаплана позволяет заметить "информационные дырки" в содержании рассматриваемого учебного материала и предвосхитить возможные последствия этого. В частности, заградительный электрический фильтр не проиллюстрирован электрической схемой; для высокочастотного фильтра не указана конкретная область практического применения. По этой причине в реальной учебной ситуации учащиеся могут задать вопросы, на которые преподаватель должен быть готов ответить.

Преподаватель после конструирования метаплан-техники учебного текста обращает внимание студентов на новые методические возможности: 1) выявление структуры и логики учебного материала; 2) систематизацию и табулирование учебного материала; 3) выявление слабых мест в изложении и наличии информационных "дырок" в содержании учебного материала; 4) функционирование метаплана в качестве опорного конспекта (преподавателя, студента, учащегося), в качестве эскиза доски.

Электрические фильтры (э. ф.)

Э. ф. – это 4-х полюсники, содержащие резисторы, индуктивные катушки и конденсаторы и предназначенные для выделения на нагрузочном устройстве напряжения заданного диапазона частот

Основа принципа
действия э. ф.:

$$\begin{aligned} X_L &= f(\omega) \\ X_C &= f(\omega) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_L &= \omega L \\ X_C &= 1/\omega C \end{aligned}$$

Типы э. ф. и их работа

Тип	Функции	Вид	Хар-ки
Сглаживающие	Выделение пост. составл. $U_{\text{вых}}$	L – сглажив. фильтр	$U_{\text{вых}}(k)m$ $U_{\text{вх}}(k)m$
	Умен. % содерж. гармонич составл. $U_{\text{вых}}$		\dot{K}_d
Резонансные	Выделение U определ. полосы частот	Последоват. LC – конт.	ω_p, L_p, C_p K_d
		Последоват. и парал. LC – конт.	
Полосовые	Выделение U определ. полосы частот	RC – фильтр	$\omega_p = 1/RC$
Заградительные	Электрон. уст-ва	2 ^{ой} Т-образ. мост	Мост Вина

Рис.18. Пример метаплана технического текста

3.1.3. Технология конструирования опорного конспекта

Что такое опорный конспект: гениальная идея педагога-новатора В.Ф. Шаталова или закономерный процесс творческой работы умного, думающего педагога?

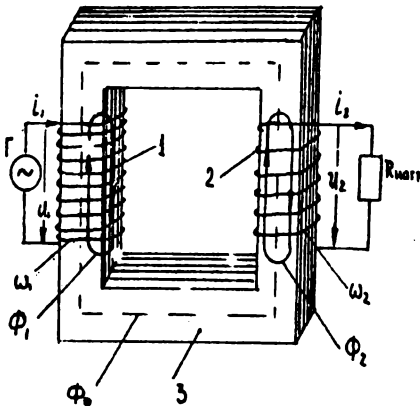
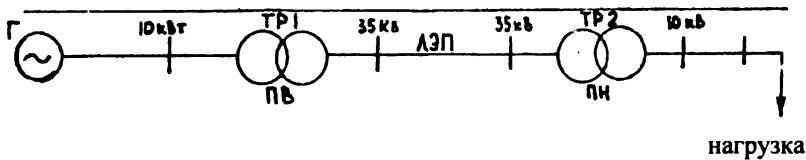
В понятие опорных конспектов авторы вкладывают разнообразные формы представления знания. В основу конструирования информации для опорных конспектов закладываются знаково-символические формы переработки учебной информации. В определение опорного конспекта нами вкладывается иной смысл. *Опорный конспект - это наглядное представление основного содержания учебного материала в логике познавательной деятельности учащихся.* В качестве наглядных средств мы рекомендуем применять средства, выработанные в техническом знании, искусственные знаковые системы, метаплан-технику и их сочетания. Разворачивается учебная информация в логике учебной деятельности. Сначала представляются в наглядной форме учебные элементы, создающие ориентировочную основу деятельности, затем - формирующие исполнительские и контролирующие действия. Это создает целостную систему знаний об изучаемом техническом объекте, с одной стороны, и общую систему учебно-познавательных действий по их формированию - с другой. Пример опорного конспекта, сконструированного на этой основе, показан на рис.19.

3.1.4. Разработка листов рабочей тетради

Одним из важных предметно-знаковых средств обучения, получивших в последнее время общее признание у преподавателей и учащихся, являются рабочие тетради. С опорными конспектами рабочие тетради объединяет знаковая форма представления учебной информации. Существенное отличие их заключается в том, что в опорных конспектах учебная деятельность отражается в определенной логике, а в рабочих тетрадях она специально конструируется. Суть конструкта емко выразил Л.Н.Ланда: "...обеспечить пооперационное формирование мыслительных процессов" [26, с.410]. Операции ученый образно представил в виде "кирпичиков мыслительной деятельности", чтобы сознательно и целенаправленно их формировать у педагога и учащихся, должно быть надежное средство. В настоящее время у преподавателя таких эффективных средств нет. Объясняя новый материал, проводя с учащимися решение задач, он сегодня не может быть уверен, что все учащиеся производят именно те операции, которые нужны, производят их так, как это необходимо, и что эти операции складываются у них в ту систему, которая требуется. Говоря другими словами, преподаватель сегодня не имеет возможности достаточно полно управлять течением и формированием мыслительной деятельности учащихся.

- **Трансформатором** называют электромагнитный аппарат, осуществляющий преобразование энергии переменного тока одного напряжения в энергию переменного тока другого напряжения той же частоты.

Блок – схема передачи эл. энергии на расстояние



1 – первичная обмотка

2 – вторичная обмотка

3 – сердечник

$K = \frac{\omega_1}{\omega_2} > 1$, то трансформатор
понижающий ПН

$K = \frac{\omega_1}{\omega_2} < 1$, то трансформатор
повышающий ПВ

Основные параметры

Коэффициент трансформации

$$K = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{U_1}{U_2},$$

КПД – $\eta = \frac{P_2}{P_1}$

Коэффициент мощности

$$\cos \varphi = \frac{P_2}{U_2 \cdot I_2}$$

1. $U_1 \rightarrow i_1 \rightarrow \Phi_0 \rightarrow \Phi_1 \rightarrow e_1 \rightarrow \updownarrow u_1$
 $\Phi_2 \rightarrow e_2 \rightarrow i_2 \rightarrow u_2 \updownarrow$
2. $e_1 = \omega \cdot w_1 \cdot \Phi_0 \cos \omega t$
 $e_2 = \omega \cdot w_2 \cdot \Phi_0 \cos \omega t$
3. $U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2$
4. $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = K$

Рис.19. Опорный конспект по теме "Изучение, устройство и принцип действия трансформаторов, их основные параметры"

Однако обеспечить успешное пооперационное формирование мыслительных процессов невозможно без разработки средств пооперационного контроля за течением этих процессов.

Основными источниками знаний педагога о ходе усвоения учащимися технических знаний и умений являются опрос и различного рода проверочные работы. Но опрос требует значительных затрат времени, по отношению к каждому ученику такой опрос носит эпизодический характер. Делая проверку контрольных работ, педагог имеет дело главным образом с результатами мыслительной деятельности учащегося и не имеет возможности проникнуть в самый процесс этой деятельности. Одним из средств управления мыслительной деятельностью являются листы рабочей тетради, или сами рабочие тетради (рис. 20).

Для таких тетрадей разрабатываются специальные типы заданий-упражнений. Их специфика состоит в том, что, выполняя такие задания, учащиеся расчлняют весь процесс мышления на отдельные операции. Задания построены, так, что, работая над ними, учащийся не может не производить всех операций, его ошибка на каждом этапе учебного познания может быть замечена педагогом и исправлена, при этом она исправляется в том месте, где была совершена.

В качестве операций, которые необходимо выполнить учащимся при формировании электротехнических понятий, применяются:

- операциональное определение электротехнических понятий;
- вычерчивание принципиальных электрических схем;
- преобразование схем электрической цепи для расчета параметров;
- определение элементов конструкции устройств;
- анализ физических процессов, режимов работы устройства в виде векторных, потенциальных, временных диаграмм и графиков изменения сигналов;
- расчет системы параметров устройств по формулам, временным и векторным диаграммам и т.д.

Перечисленные выше комплексные операции взяты за основу разработки листов рабочей тетради. В определениях электротехнических понятий пропущены ключевые слова в виде многоточия (.....), т.е. названия изучаемых понятий или технических операций (измерить, включить, отключить и т.д.). Для вычерчивания принципиальных схем в листе рабочей тетради задается основа построения, т.е. вычерчены в готовом виде отдельные элементы, вспомогательные устройства. Учащиеся должны достроить принципиальную схему с помощью условных обозначений элементов на принципиальных электрических схемах. Такой же алгоритм существует для представления принципиальной схемы электрической цепи для преобразования схемы соединения элементов, чтобы рассчитать систему параметров по указанному в тетради методу.

Определение элементов электротехнических устройств – операция, обратная построению принципиальной схемы. В этом случае принципиальная электрическая схема или само устройство даются в готовом виде, а учащиеся

Электронные усилители

Усилителем называется устройство, предназначенное

.....

.....

Принципиальная схема однокаскадного усилителя с емкостной связью

Повышение мощности сигнала происхо-

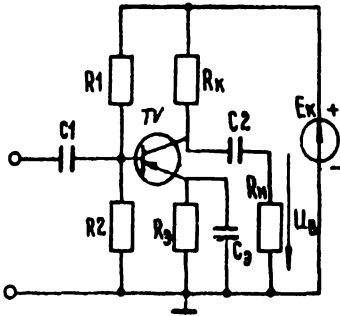
дит за счет преобразования энер-

гии.....

.....с

помощью транзистора

Опишите назначение элементов в
схеме:



$R_1; R_2$ -

.....;

$R_к; R_3$ -

.....;

C_3 -

$C_1; C_2$ -

VT -

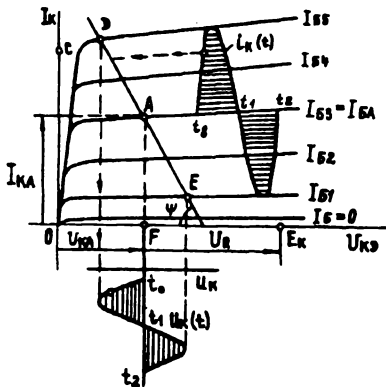


Рис. 20. Лист рабочей тетради

должны определить каждый элемент по условному обозначению и описать его функциональное назначение.

Анализ физических процессов, протекающих в устройствах и системах, режимов работы электротехнических устройств проводится посредством построения временных и векторных диаграмм. Для этого в рабочей тетради задается вектор или вид временной диаграммы опорного сигнала, для определения режима работы учащиеся строят графики, диаграммы сигналов в рассматриваемом устройстве. Однако графическая форма сигнала дает примерное значение параметров сигналов. Для более точных расчетов выводятся формулы расчетов параметров. Учащиеся работают с формулами, заполняя "окошечки" в формулах.

Учащиеся по определенному алгоритму вносят в формулу символ изучаемого понятия или коэффициент, или знак математического действия и т.д. Для контроля уровня сформированности знаний лист рабочей тетради включает содержание задач или проблемные вопросы.

Логика представления учебной информации такая же, как в опорном конспекте. Работа учащихся над определениями формируемых понятий, рассмотрение конструкции изучаемого устройства задают ориентировочную основу деятельности, построение графиков, диаграмм, проведение операций над формулами, формируют исполнительские действия. И наконец, решение задач, формулировка выводного знания определяют уровень сформированности знаний и умений учащихся.

Здесь следует отметить, что единая логика представления учебной информации, единый алгоритм операционной деятельности учащихся во всем объеме рабочей тетради на протяжении изучения электротехники в объеме 100-120 часов переходят в метод учебной работы. Вследствие этого мы называем рабочую тетрадь разновидностью учебных техник.

3.1.5. Разработка кодовой инструкционной карты

В последнее время при реализации идеи опорных сигналов в производственном обучении распространяются кодовые инструкции, в которых операции закодированы условными символами. Эти символы применяются в технических и рабочих чертежах. В этом случае все учебно-производственные задания можно выразить с помощью соответствующих символов. Для разработки кодированной инструкционной карты необходимо изучить технологический процесс с целью вычленения отдельных операций. Для этого можно воспользоваться уже готовыми инструкционными картами.

Рассмотрим таблицу кодовой карты (табл.2) при изготовлении электрического жгута. Этот технологический процесс характерен для профессиональной

деятельности радиомонтажников, электромонтеров по обслуживанию электрооборудования и т.д.

Предметами труда при выполнении этого вида работ являются провод МГШВ - 0,35, изоляционные трубки.

Средства труда: паяльник, отвертка, бокорезы, электромонтажный нож, шаблон.

Составим перечень операций и укажем их условное обозначение (см. табл. 2).

Таблица 2

Таблица кодовой карты

№п/ п	Перечень операций	Обозначение
1	Комплектовочная	К
2	Подготовительная: изготовление бирок	П ИБ
	маркировка	М
	нарезание провода в размер	Н
3	Электромонтажная: вязка	Э В
	защита трассы жгута	Зт
	разделка концов проводов жгута	Р
	лужение	Л
4	Сборка	С

Для наглядности представления структуры технологического процесса примем следующие условные обозначения:



Тогда все учебно-производственное задание можно представить в виде структурно - логической схемы (рис.21).

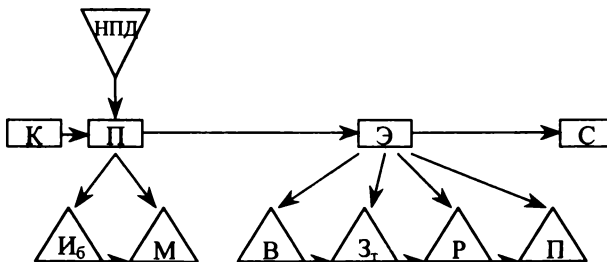


Рис.21. Структурно-логическая схема изготовления электрожгута

Может ли кодовая инструкционная карта заменить в учебном процессе существующие технологические, рабочие, инструкционные карты? Думается, что нет. В методике производственного обучения целесообразно сочетание видов письменного инструктажа. Но при этом необходимо четко представлять на каждом этапе формирование электромонтажных умений и целесообразно применять каждый из видов письменного инструктажа. Очевидно, что кодовые инструкционные карты лучше всего применять на этапе совершенствования профессиональных умений, когда основные виды технологических процессов изучены. В этом случае спецификация (см. табл.2) и структурно-логическая схема (см. рис.21) напомнят учащимся основные операции и последовательность их выполнения. При контроле знаний и умений учащихся можно рекомендовать составление кодовых инструкционных карт силами учащихся. Если дополнить структурно-логическую схему (см. рис.21) рисунком, чертежом, то кодовая инструкционная карта примет вид опорного конспекта по специальной технологии по теме "Технология изготовления электрожгута". Такие интересные пути совершенствования методики профессионального обучения может предложить мастеру производственного обучения работа с кодовой инструкционной картой.

Рекомендуемая литература

Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб. пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Свердлов. инж.-пед.ин-т.- Свердловск, 1990. – С.49-65.

3.2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ

3.2.1. Роль демонстрационного эксперимента в формировании электротехнических понятий.

3.2.2. Методические требования к проведению демонстрационного эксперимента по техническим дисциплинам.

Термины и понятия:

- ☐ технический опыт;
- ☐ технический демонстрационный эксперимент;
- ☐ техника технического эксперимента;
- ☐ методика демонстрационного эксперимента.

3.2.1. Роль демонстрационного эксперимента в формировании технических понятий

Демонстрационный эксперимент — составная часть методики формирования технических понятий. На современном этапе совершенствования методики обучения роль демонстрационного эксперимента на уроках не уменьшается, а, наоборот, увеличивается. Его значимость в процессе обучения обусловлена тем, что физические процессы и явления в электротехнических и электронных устройствах скрыты от непосредственного наблюдения. Судить о сущности процессов, которые протекают в электрической цепи или электрической машине, учащиеся могут только по результатам этого процесса (загорание лампочки, вращение вала машины) или по электроизмерительным приборам, контролирующим параметры электрической цепи. Таким образом, демонстрационные опыты на уроках электротехники и специальной технологии являются источником знаний и проблемных ситуаций. Демонстрация опытов может быть использована для подтверждения теоретических закономерностей, изученных на уроке, для лучшего усвоения знаний или для показа учащимся практической значимости изученного материала. При контроле уровня сформированности знаний демонстрационный эксперимент не нашел применения. Думается, что при изучении технических дисциплин в систему контроля должны входить электротехнические умения. С помощью электротехнических опытов, проводимых непосредственно на рабочих местах учащихся, можно контролировать уровень сформированности умений по моделированию и монтажу электрических и электронных цепей, широкий спектр измерительных умений и т. д.

Основой выполнения демонстрационного эксперимента является система электроизмерительных приборов. Приборы позволяют выполнить электротехнические опыты. Выполнение технических опытов возможно при наличии материальной базы, электротехнического оборудования, технических средств обучения, к которым следует отнести оборудование кабинета электротехники. Под *техническим опытом* понимается *воспроизведение с помощью ТСО физических явлений и принципов действия технических устройств с целью их изучения в лабораторных условиях*. Электротехнический опыт предусматривает наблюдение, проведение монтажа и измерений с помощью типового электротехнического оборудования и специального учебного оборудования кабинета электротехники.

Технический демонстрационный эксперимент — это система методических приемов и технических средств, обеспечивающая изучение технических дисциплин через проведение технических опытов. Электротехнический демонстрационный эксперимент входит в структуру урока электротехники или специальной технологии. Демонстрация опытов — это этап урока, который предусматривает показ, исследование параметров электротехнических устройств или действующих моделей группой учащихся с применением

демонстрационного оборудования. В методике демонстрационного эксперимента выделяются два вида демонстрационных опытов:

- фронтальный — демонстрация электротехнических опытов перед всей группой учащихся одним преподавателем или с помощью одного-двух учащихся;

- учебный проводится на рабочих местах учащихся с использованием специально предназначенного для этой цели лабораторного электротехнического оборудования.

В процессе планирования демонстрационного эксперимента преподаватель разрабатывает технику проведения опытов и методику проведения демонстраций. Под *техникой электротехнического эксперимента подразумеваются технические средства и приемы работы с ними, обеспечивающие эффективное и безопасное проведение опыта, решение методических задач урока*. Наиболее трудоемким процессом в методической деятельности педагога является разработка методики демонстрационного эксперимента.

3.2.2. Методические требования к проведению демонстрационного эксперимента по техническим дисциплинам

Под методикой демонстрационного эксперимента понимается совокупность методов и правил реализации приемов, обеспечивающих эффективность проведения демонстрационных опытов и хорошее восприятие их учащимися. При разработке методики демонстрационного эксперимента необходимо продумать расположение приборов и устройств на демонстрационном столе, работу с ними, приемы постановки вопросов и объяснение изучаемых технических закономерностей.

В процессе разработки методики электротехнического демонстрационного эксперимента преподаватель определяет цель (задачу) демонстрационного эксперимента. Затем мысленно конструирует электрическую схему, с помощью которой можно реализовать замысел. Далее идут анализ технического оснащения эксперимента и отбор приборов для проведения опыта. И, наконец, сборка демонстрационной установки и проверка ее работы (как правило, приборы, фиксирующие основные показатели, устанавливаются на переднем плане).

Однако не следует думать, что в методике демонстрационного эксперимента главным является техническая реализация цели (идеи) преподавателя. После того как изучена техника демонстрационного опыта, идет обдумывание последовательности операций, приемов, которые необходимо выполнить при демонстрации опытов.

При тщательной разработке методики следует помнить, что электротехнический демонстрационный эксперимент сопровождается вычерчиванием принципиальной схемы демонстрационной установки. Учащиеся должны уметь соотносить элементы принципиальной схемы с элементами и блоками демонстрационной установки. Причем элементы принципиальной схемы нуж-

но расположить так, как предполагается установить элементы демонстрируемых моделей.

В процессе демонстрации опыта преподаватель должен находиться за демонстрационным столом. Показывать изучаемое устройство нужно так, чтобы не загромождать руками детали установки. Темп изложения учебного материала с использованием демонстраций может быть различен. Сравнительно быстрый — при объяснении конструкции демонстрационной установки и более медленный — при объяснении сущности явлений. Паузы делаются тогда, когда акцентируется внимание на элементах изучаемого устройства, на сущности раскрываемого процесса. По результатам опыта делаются обоснованные четкие выводы.

Обобщенный алгоритм деятельности преподавателя содержит следующие предписания:

1. Постановка задачи (проблемы), требующей экспериментального решения.
2. Актуализация опорных знаний учащихся с помощью вопросов.
3. Составление принципиальной схемы демонстрационной установки.
4. Сборка установки непосредственно на уроке. При необходимости схему собирает один из учащихся. Для экономии времени отдельные блоки установки необходимо собрать заблаговременно, только в исключительных случаях электрическая цепь для демонстрации собирается полностью заранее.
5. Выяснение назначений отдельных элементов демонстрационной установки, объяснение принципа действия установки.
6. Демонстрация физического явления или технологического процесса.
7. Организация беседы с учащимися по объяснению явлений и процессов.
8. Табличное, графическое фиксирование полученных результатов измерений.
9. Организация работы учащихся по формулировке выводов, теоретических положений.
10. Повторение демонстрационных опытов с целью закрепления полученных представлений.

В процессе демонстрации опытов учащиеся должны вести записи в тетрадях (название опыта, принципиальная схема установки, таблицы данных, графики, выводы).

На каждом этапе электротехнического демонстрационного эксперимента преподаватель указывает, что необходимо записать.

В заключение дадим несколько рекомендаций.

Если в процессе демонстрационного эксперимента не получен желаемый результат, нужно сделать вторую попытку, постараться учесть ошибки. Но если демонстрация не получилась во второй раз, не стоит тратить времени на третью попытку. Лучший выход из затруднений в этой ситуации — отложить демонстрационный эксперимент до следующего урока, при этом сохранять спокойствие и вести урок в объяснительно-иллюстративной форме. После

урока можно еще раз вернуться к демонстрационному эксперименту и постараться найти ошибку. На следующем уроке следует провести опыт на этапе актуализации (повторения) знаний.

3.3. МЕТОДИКА ИНСТРУКТАЖА В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБУЧЕНИИ

3.3.1. Функции и классификация инструктажа.

3.3.2. Методика устного инструктажа.

3.3.3. Методика письменного инструктажа.

3.3.1. Функции и классификация инструктажа

В теории профессионального обучения часто наряду с понятием "метод обучения" применяется термин "инструктаж". Под инструктажем понимается формирование исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования. Инструктаж неотделим от сферы профессиональной деятельности человека. Однако следует отличать инструктаж людей, имеющих опыт профессиональной деятельности, от инструктажа учащихся, не обладающих необходимым запасом знаний и умений.

Проинструктировать специалиста — это значит дать указания, систему ориентиров в решении профессиональной задачи, в то время как *проинструктировать учащихся* — значит научить их определенным действиям. Инструктаж имеет большое значение в деятельности мастера производственного обучения. В связи с этим необходимо решить вопрос, относится инструктаж к методам обучения, правилам деятельности или к приемам обучения. Вероятно, не совсем правильно было бы отнести инструктаж к методам обучения. Как показывает анализ методик производственного обучения, инструктаж проводится с помощью системы методов. Они различны и зависят от функции инструктажа в процессе обучения. В связи с тем, что инструктаж реализуется различными методами, его нельзя отнести к правилам обучения. Правильнее инструктаж отнести к приемам обучения, так как он обобщает целую систему действий мастера. Однако в отличие от приемов показа, рассказа, беседы это комплексный прием, включающий применение простейших и сложных действий, ориентировочных основ различных типов в определенной системе.

Укажем функции, которые выполняет инструктаж в процессе обучения:

1. Разъяснение цели и задач предстоящей учебно-производственной деятельности. Причем целью практической деятельности могут быть изготовление какого-либо предмета, настройка аппаратуры, т.е. материальный результат труда.

2. Актуализация теоретических понятий, служащих основой формирования профессиональных умений.

3. Анализ конструкции устройств, применяемых в ходе практических действий.

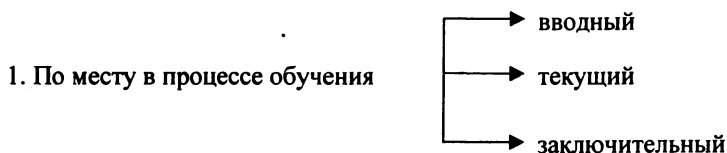
4. Изучение структуры действий, движений, необходимых для выполнения учебно-производственного задания.

5. Объяснение последовательности выполнения приемов и операций.

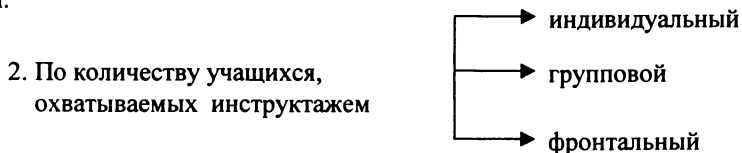
6. Объяснение условий техники безопасности и правил организации рабочего места.

7. Управление практической деятельностью учащихся. Это позволяет вовремя скорректировать действия учащихся, избежать ошибок и предотвратить брак в работе.

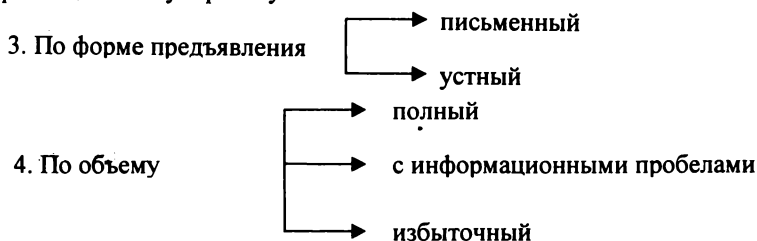
Методика инструктажа представлена в различных пособиях, методических рекомендациях. В них описываются различные виды инструктажа, которые можно классифицировать по нескольким основаниям:



Вводный инструктаж проводится в начале урока производственного обучения и, как правило, предшествует учебно-производственной деятельности учащихся. Текущий инструктаж проводится во время выполнения учебно-производственной работы. Заключительный инструктаж подводит итоги занятия.



Индивидуальный инструктаж предназначен для одного учащегося. Групповой (коллективный) инструктаж проводится в небольших группах, касается выполнения различных операций и действий. Это могут быть действия как одинаковые для всех учащихся, так и индивидуальные. Фронтальный инструктаж предназначен для большой группы учащихся, которые выполняют или будут выполнять одинаковые операции или одну учебно-производственную работу.



Полный инструктаж применяется на начальном этапе обучения, поэтому необходимо дать ориентиры, сформировать полную систему действий по выполнению учебно-производственной работы.

Инструктаж с информационными пробелами ставит перед учащимися задачу самостоятельно найти техническую информацию, необходимую для выполнения предстоящей работы. Избыточный инструктаж содержит информацию, которая приводится для выработки у учащихся умений самостоятельно оценивать ситуацию и отбирать необходимую информацию.

3.3.2. Методика устного инструктажа

Устная форма инструктажа широко распространена в методике производственного обучения. Основное общение с учащимися при устном инструктаже — словесное. Устное объяснение мастера сопровождает показ способов и приемов выполнения операций.

Путем устного объяснения проводится вводный, текущий и заключительный инструктаж.

Вводный инструктаж

Цель вводного инструктажа — подготовка учащихся к предстоящей учебно-производственной деятельности.

Методика вводного инструктажа различна. Она зависит от объема инструктажа, его содержания и структуры. В свою очередь, эти параметры зависят от времени изучения темы и от вида учебно-производственных работ. Если методическая ситуация складывается так, что учащиеся хорошо ориентируются в теоретических вопросах, если виды учебно-производственных работ не новы для них, целью урока является совершенствование практических умений и навыков, то мастер ограничивается напоминанием основных операций. Если методическая ситуация иная, то мастеру необходимо детально рассмотреть структуру трудового процесса, т.е. применить полный инструктаж.

В процессе разработки методики вводного инструктажа важно:

- 1) ознакомить учащихся с содержанием предстоящей работы;
- 2) проанализировать инструкционную карту, технологическую документацию;
- 3) ознакомить учащихся с электроинструментом;
- 4) объяснить правила безопасности при работе с электроинструментом;
- 5) разъяснить структуру трудовой деятельности;
- 6) показать способы выполнения отдельных операций;
- 7) предупредить о возможных ошибках.

Все вышеперечисленное входит в полный инструктаж, который проводится перед изучением новой темы.

При вводном инструктаже применяются следующие методы: показ трудовых действий, алгоритмический, диалогический.

В результативности вводного инструктажа большую роль играют такие факторы, как мастерство мастера производственного обучения, опыт прежней трудовой деятельности учащихся, отношение учащихся к предмету.

Методически правильно проведенный вводный инструктаж нацеливает учащихся на практическую деятельность. Вводный инструктаж, как правило, носит фронтальный или групповой характер, если все учащиеся группы будут выполнять одну и ту же учебно-производственную работу.

Текущий инструктаж

Цель текущего инструктажа — контроль за правильностью выполнения учебно-производственных работ. Текущий инструктаж занимает значительное время у мастера на уроке производственного обучения. Как правило, во время текущего инструктажа мастер делает обходы рабочих мест учащихся. Рекомендуется планировать несколько целевых обходов.

Первый целевой обход проводится для контроля начала работы.

Второй — для проверки организации рабочих мест учащихся.

Третий целевой обход мастер проводит, чтобы убедиться в том, что учащиеся соблюдают технику безопасности электромонтажных работ.

В процессе четвертого целевого обхода мастер наблюдает за правильно-стью выполнения вспомогательных операций. Далее название целевых обходов совпадает с названием основных операций выполняемого трудового процесса.

Для контроля процесса формирования профессиональных умений и навыков мастера производственного обучения применяют различные методы, в частности наблюдение за индивидуальной работой каждого учащегося или бригады. Мастер наблюдает, правильно ли учащийся пользуется инструментом, верны ли его движения, понимает ли он задачи, которые перед ним ставятся, может ли он работать в коллективе. Мастер должен быть постоянно готов к тому, чтобы провести индивидуальный инструктаж, если учащийся начал допускать ошибки. Для того чтобы предотвратить брак в работе, мастер переходит к беседе с учащимся и объясняет причину ошибок или технологию производственного процесса. В этом случае применим диалогический метод в сочетании с методом показа трудовых действий, так как необходимо еще раз показать правильное выполнение операций.

Индивидуальная работа с учащимися требует от мастера не только профессионального мастерства, но и большого такта и терпения. Иногда учащийся повторяет ошибки, после того как ему несколько раз показали выполняемые операции. В этом случае важно найти причину ошибок. Можно выявить несколько факторов, влияющих на правильность выполнения учебно-производственных работ. Часто источником ошибок являются незнание теоретического материала, невнимание во время вводного инструктажа. Эти причины легко выявляются и устраняются. Иногда причины ошибок обнаруживаются в особенностях физиологического развития учащегося: памяти, зрительного восприятия, выносливости и т.д. Не следует забывать еще об одном факторе — потере или отсутствии интереса к выполнению работ. Мастер, имеющий опыт

работы, легко это заметит. Лучше заранее планировать учебно-производственное задание так, чтобы интерес к нему не угасал даже тогда, когда учащийся почувствует, что изучаемые операции он освоил.

Проводя текущий инструктаж, мастер учитывает, что в группе есть способные учащиеся, которые быстро осваивают приемы и операции, качественно выполняют учебно-производственные задания. В этом случае начинающему мастеру можно предложить несколько путей. Очевидно, такие учащиеся хорошо известны мастеру, поэтому для них необходимо запланировать учебно-производственные задания повышенной трудности или творческую работу. Другой путь – предложить дополнительные задания или участие в выпуске готовой продукции мастерской. Можно попросить их помочь учащимся, у которых не получаются какие-либо операции. Этот путь редко используется в методике профессионального обучения, хотя учащиеся лучше находят способы объяснения непонятого учебного материала друг другу.

Мы рассмотрели несколько типичных ситуаций, которые возникают во время текущего инструктажа. Как мы уже отметили, ведущей формой общения с учащимися в этот период является индивидуальный инструктаж. Групповой инструктаж применяется в том случае, когда учебно-производственное задание выполняется бригадой.

Заключительный инструктаж

Цель проведения заключительного инструктажа – подведение итогов выполнения учебно-производственных работ. Продолжительность заключительного инструктажа зависит от конкретной ситуации. Если учащиеся все справились с заданием и качество работ хорошее, то инструктаж может быть коротким. Необходимо выставить оценки учащимся по результатам повторения теоретического материала во время вводного инструктажа и за практическую работу.

Если, овладевая умениями, учащиеся сделали много ошибок, то инструктаж проводится более обстоятельно. Прежде всего делается анализ ошибок, затем обобщаются причины, ведущие к ошибкам в практической деятельности. Можно рекомендовать еще раз детально показать весь трудовой процесс с обоснованием применяемых способов деятельности. После этого следует вызвать учащихся, которые допускали в процессе работы большое количество ошибок, и еще раз попросить их повторить приемы и способы выполнения операций. Для закрепления технологии проведения электромонтажных работ можно дать учащимся задание: по памяти составить инструкционную карту на выполнение работы.

Форма проведения инструктажа фронтальная, так как работают все учащиеся.

Заключительный инструктаж обычно проводит мастер производственного обучения, но существуют и другие варианты. Реализуя идею госприемки, можно создать из лучших учащихся бригаду — "ученический ОТК" и поручить этой бригаде подробно проанализировать достоинства и недостатки работ учащихся. В рассмотренных рекомендациях реализуются не только обучаю-

щая функция урока, но и воспитывающие принципы учебно-производственного труда.

3.3.3. Методика письменного инструктажа

Во время производственного обучения следует формировать у учащихся навыки работы с различными формами письменных инструкций. Такой вид инструктажа является выражением в письменной форме перечня выполняемых операций, а также последовательности и способов выполнения каждой операции. Кроме этого, письменная инструкция содержит различные чертежи, рисунки, информирующие исполнителя об условиях выполнения задания.

В методике производственного обучения успешно применяются различные формы письменных инструкций; рабочие карты, содержащие информацию, необходимую для выполнения комплексной работы: перечень материалов, инструментов, операций с точным указанием их последовательности.

Операционная карта содержит указания, касающиеся проведения одной операции.

Инструкционно-технологические карты содержат задания, сведения о материально-техническом оснащении, необходимом для выполнения задания, перечень и последовательность операций, способов выполнения каждой операции, элементы контроля, средства наглядности: чертежи, схемы, таблицы и т.д. Многочисленность и многообразие письменных инструктажей указывают на их большую значимость в методике профессионального обучения.

Рекомендуемая литература

Макиенко Н.И. Педагогический процесс в училищах профессионально-технического образования. – М.: Высш. шк., 1983. – С. 107-111.

Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб.пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Сverdл. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1990. – С. 113-122.

ГЛАВА 4. КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕТОДОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ

4.1 МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

4.1.1. Общая характеристика методов теоретического обучения.

4.1.2. Правила конструирования методов обучения.

Термины и понятия:

- ☐ методы проблемного обучения;
- ☐ учебная проблема;
- ☐ проблемный вопрос.

4.1.1. Общая характеристика методов теоретического обучения

Мы показали, как важно педагогу овладеть приемами отбора и структурирования содержания учебного материала. Не менее актуальна проблема формирования электротехнических знаний. Если не усвоены соответствующие понятия, не могут быть усвоены законы и теории технических наук. Для оптимального усвоения учащимися основных знаний необходимо, чтобы преподаватель правильно, т.е. методически обоснованно, организовал процесс их формирования и управления их усвоением.

Ситуация в методике преподавания технических дисциплин такова, что методы обучения в ПТУ складываются стихийно на основе личного опыта и логики изложения содержания учебного материала в учебниках и учебных пособиях по электротехнике и специальной технологии. В результате расходуется много времени на формирование электротехнических знаний, но уровень усвоения их учащимися ПТУ не удовлетворяет требованиям программы.

Отсюда следует вывод, что преподавателю необходимо знать систему правил конструирования и реализации методов формирования электротехнических знаний. Рассмотрим данную проблему.

В настоящее время в различных учебниках по педагогике и в методических пособиях описано около 50 методов обучения. Здесь речь пойдет только о методах проблемно-развивающего обучения. Обуславливается это следующими причинами.

Во-первых, рассматриваемая система методов реализует проблемный подход к обучению. В свою очередь проблемность отражает наличие объективных противоречий в изучаемой технике, а также в самом процессе усвоения учащимися понятий.

Во-вторых, система методов, которую мы рассматриваем, отражает характер взаимосвязи деятельности преподавателя (правила преподавания) и деятельности учащихся (правила учения), тем самым реализуется деятельностная основа обучения.

В-третьих, теория проблемно–развивающего обучения строится на основе принципа целесообразности, т.е. с учетом конкретных целей и задач урока, каждого этапа обучения.

В методике проблемного обучения очень важна постановка проблемных вопросов перед учащимися. В процессе изучения электротехники можно выделить три группы противоречий, из которых объективно вытекают учебные проблемы.

Первая группа противоречий связана с областью функционирования электротехнических устройств и отдельных элементов электротехнических систем. К этой же группе относятся проблемы улучшения характеристик и параметров электротехнических устройств. Вторую группу составляют противоречия физики процессов, протекающих в цепях постоянного и переменного тока. Третья группа противоречий вытекает из подбора конструкционных параметров.

Приведем типологию учебных проблем и их связь с системой электротехнических знаний и умений, формируемых в процессе решения проблемных ситуаций (табл. 3).

Классификация учебных проблем

Таблица 3

Классификация противоречий	Примеры учебных проблем в содержании учебного материала	Формируемые знания и умения в процессе решения проблемных ситуаций
1	2	3
I группа		
Область функционирования электротехнических устройств	<p>Проблема передачи электрической энергии на расстояние</p> <p>Проблема получения максимальной мощности в приемниках электрической цепи</p> <p>Проблема передачи электрической энергии на дальние расстояния.</p>	<p>Знание средств и способов передачи электрической энергии. Схема электрической цепи. Умения выделять основные элементы электрических систем</p> <p>Знание режимов работы электрической цепи. Умение рассчитывать параметры электрических цепей при различных режимах работы. Умение проводить анализ работы электрических цепей</p> <p>Знание принципа передачи электрической энергии посредством переменного тока</p>

Окончание табл.3

1	2	3
II группа Физический процесс	Проблема повышения коэффициента мощности в цепях переменного тока	Знание методов повышения коэффициента мощности. Умение рассчитывать параметры активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности цепи
	Проблема использования многофазной системы переменных токов Проблема протекания физических процессов в цепях постоянного и переменного тока	Знание принципа построения трехфазной системы передач Знание сущности физических процессов в цепях постоянного и переменного тока, преобразование электрической энергии в источниках и приемниках. Определение параметров электрических цепей от частоты передаваемых сигналов Знание фазовых соотношений между током и напряжением в цепях переменного тока. Умение строить векторные диаграммы при анализе параметров цепей переменного тока
III группа Конструкционные электрические цепи	Проблема конструирования электрических цепей	Знание схем соединения элементов электрической цепи Знание способов подключения электроизмерительных приборов Знание конструкций электротехнических устройств

4.1.2. Правила конструирования методов обучения

Монологический метод

Основные признаки: изучаемый материал излагается преподавателем в словесной форме; у учащихся доминирует исполнительская деятельность или деятельность по образцу.

Этот метод широко распространен, так как прост в реализации (табл. 4).

Правила применения монологического метода Таблица 4

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
1	2
Сообщить учащимся тему урока и план объяснения	Записать тему урока и плана
Сформулировать основную проблему содержания учебного материала	Уяснение основной проблемы

1	2
Поставить демонстрационный эксперимент Объяснить принцип действия электрической цепи Показать основные математические уравнения, описывающие взаимосвязь параметров Привести пример расчета типовых электротехнических задач	Наблюдение за принципом работы электротехнических устройств Запись основных пояснений по ходу объяснения преподавателя Запись основных математических зависимостей Уяснение алгоритма расчета задач

Показательный метод

Основные признаки: осмысление, решение проблем, которые возникали в истории развития электротехники, активная постановка демонстрационного эксперимента при объяснении учебного материала; репродуктивная деятельность учащихся, направленная на осмысление логики изложения учебного материала (табл. 5).

Таблица 5

Правила применения показательного метода

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
1	2
Сообщить учащимся тему урока и план объяснения Сформулировать основную проблему содержания учебного материала Проиллюстрировать содержание проблемы примерами из истории науки Поставить демонстрационный эксперимент с целью усиления наглядности и доступности понимания проблемы для учащихся Продemonстрировать все этапы эксперимента, измерить параметры электрической цепи	Записать тему урока и плана Уяснение содержания проблемы Небольшие сообщения учащихся Осмысление проблемы в истории развития науки Осознание проблемы Наблюдение за демонстрационным экспериментом. Заполнение таблиц измеренными параметрами

Окончание табл.5

1	2
Построить графики параметров Вывести основные математические зависимости между параметрами Возвратиться к содержанию поставленной проблемы и повторить этапы решения проблемы Сформулировать основные выводы	Построение графиков функциональных зависимостей параметров, снятых в процессе эксперимента под руководством преподавателя Запись основных формул Повторение этапов решения проблемной ситуации Запись и осмысление выводов

Диалогический метод

Основные признаки: в диалоге между преподавателем и учащимся решаются поставленные проблемы, в то же время в ходе диалога учащимся задаются репродуктивные вопросы, направляющие работу памяти, предусматривающие повторение опорных понятий (табл. 6).

Таблица 6
Правила применения диалогического метода

Деятельности преподавателя	Деятельность учащихся
1	2
Поставить проблемный вопрос перед учащимися Сделать наглядными противоречия с помощью демонстрационного эксперимента Показать взаимосвязь рассматриваемого вопроса с ранее изученным материалом Предложить выдвинуть гипотезы для решения проблемы Предложить решение проблемы. Иллюстрировать процесс поиска необходимыми схемами, измерением параметров электрической цепи, построением графиков, диаграмм и т.д.	Понимание сущности вопроса Осмысление проблемы. Один или два учащихся участвуют в проведении опытов Понимание сущности логических связей Выдвижение гипотезы Коллективная деятельность учащихся. Анализ результатов демонстрационного эксперимента. Построение графиков, заполнение таблиц эксперимента

Окончание табл.6

1	2
Обсудить результаты эксперимента. Сформулировать решение проблемы Сделать общий вывод о правильном решении	Запись основных выводов. Защита решений проблемы Запись решения проблемы

Эвристический метод

Основные признаки: материал изучается в ходе беседы; деятельность преподавателя носит инструктивный характер; объяснение учебного материала сочетается с постановкой проблемных вопросов. Проблемные задачи (вопросы) решаются учащимися с помощью преподавателя (табл. 7).

Таблица 7

Правила применения эвристического метода

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
1	2
Сообщить тему урока Показать взаимосвязь рассматриваемой темы с ранее изученным материалом Поставить проблемный вопрос. Сделать наглядным техническое противоречие с помощью демонстрационного эксперимента Мотивировать решение проблемы. Объяснить значимость решения поставленных задач Предложить сформулировать решение проблемы Дать указания к проведению демонстрационного эксперимента учащимися Дать инструкцию о форме представления результатов эксперимента	Запись темы Осмысление связи Осознание сущности проблемы Осознание сущности проблемы Выдвижение предложений Наблюдение, ведение демонстрационного эксперимента на местах (если есть такая возможность) Заполнение таблиц

Окончание табл.7

1	2
Предложить интерпретировать результаты эксперимента в наглядную форму	Построение диаграмм, графиков и т.д.
Прокомментировать полученные результаты	Формулировка выводов
Повторить главное. Установить причины и объяснить следствие. Сформулировать теоретические положения	Запись теоретических положений
Сделать заключение	Вопросы к преподавателю по уточнению выводов и положений

Исследовательский метод

Основные признаки: организация учебно-воспитательной деятельности учащихся по изучению учебного материала; инструктаж со стороны преподавателя при ведении учебного эксперимента; учебно-познавательная деятельность учащихся носит в основном исследовательский характер (табл. 8).

Таблица 8

Правила применения исследовательского метода

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
1	2
Сформулировать тему и цель урока	Запись темы в конспект
Показать взаимосвязь рассматриваемой темы с ранее изученным материалом	Осмысление связи
Стимулировать деятельность учащихся в постановке главной проблемы по содержанию учебного материала	Выдвижение проблемных вопросов. Выступление учащихся с небольшими сообщениями об истории науки
Поставить основную проблему или сформулировать задачи деятельности учащихся	Осмысление сущности проблемы
Мотивировать деятельность учащихся по решению поставленных задач	Выдвижение предложений

Окончание таблицы 8

1	2
Проанализировать предложение. Провести инструктирование по выбору этапов проведения лабораторного эксперимента	Разработка этапов лабораторного эксперимента (хода выполнения исследования)
Дать указания к выбору методов исследования на каждом этапе лабораторной работы (или эксперимента)	Выбор методов исследования
Поработать с инструкцией по проведению лабораторной работы. Поставить вопросы перед учащимися	Анализ методических указаний по проведению лабораторной работы Ответы на вопросы преподавателя
Объяснить технику безопасности при проведении лабораторной работы. Проверить готовность учащихся. Проинструктировать учащихся на рабочих местах	Проведение лабораторной работы или учебного эксперимента Представление результатов измерений в виде таблицы. Обобщение результатов эксперимента в виде графиков и диаграмм
Проконтролировать результаты опыта	
Обсудить результаты эксперимента. Поставить вопросы перед учащимися	Ответы на вопросы. Коллективная работа по обсуждению полученных выводов
Предложить сформулировать решение проблемы или задач	Проведение лабораторной работы или учебного эксперимента
Обсудить предложенные формулировки	Защита решений
Сделать общий вывод о правильном решении	Запись решения проблемы

**Алгоритмический
метод**

Основные признаки: преподаватель показывает систему действий, ведущих к решению типовой задачи; последовательность выполнения действий определяет метод расчета электротехнической задачи (метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного генератора и т.д.). Таким образом, овладевая тем или иным алгоритмом решения задачи, учащиеся овладевают методом соответствующей науки. В качестве проблемы для учащихся в данном случае выступает новая система связей между известными понятиями в алгоритме решения типовой задачи (табл. 9).

Правила применения алгоритмического метода

Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
Сформулировать тему и цель урока	Запись темы в конспект
Проанализировать исходные условия задачи, параметры электрической цепи. Поставить вопросы перед учащимися	Построение принципиальной схемы электрической цепи. Ответы на вопросы преподавателя. Запись условия задачи
Рассмотреть структуру принципиальной схемы электрической цепи. Поставить вопросы перед учащимися	Анализ принципиальной схемы. Ответы на вопросы. Вывод о схеме соединения элементов электрической цепи по участкам
Предложить сделать вывод о методе расчета параметров электрической цепи	Осознание проблемы
Определить методы решения задачи	Запись метода и основных этапов расчета. Создание последовательности операций с исходными данными задачи
Побудить учащихся к нахождению адекватного математического аппарата для расчета параметров цепи. Скорректировать записи. Заострить внимание на основных формулах	Запись математических формул
Предложить разработать программу расчета неизвестных параметров на микрокалькуляторе (ЭВМ)	Составление программы
Проинструктировать учащихся по составлению программы	Самоанализ и контроль промежуточных значений. Решение математической модели задачи*
Обсудить полученные результаты. Сделать вывод	Запись выводов в виде обобщения алгоритма расчета Самостоятельная работа

*В дальнейшем рассмотрение алгоритма расчета задачи зависит от метода расчета

Программированный метод

В практике обучения программированный метод часто отождествляется с программированным контролем. Поэтому когда на уроке применяют карты программированного контроля знаний учащихся, контролирующие устройства, то возникает иллюзия применения программированного метода. В действительности программированный метод предлагает организацию изучения учебного материала по специальной обучающей программе, которая включает покадровую разбивку учебного материала, специальные правила его структурирования, приемы управления самостоятельной деятельностью учащихся. Применение программированного метода сочетается с работой преподавателя и учащихся на ЭВМ. Однако до сих пор слабо разработана технология составления обучающих программ. Следовательно, проблема реализации программированного обучения требует специальных исследований.

Обобщая вышесказанное, отметим, что в деятельности преподавателя не существует универсального метода. Преподаватель, как правило, отдает предпочтение тому или иному методу в зависимости от способностей учащихся, характера учебного материала и своего владения технологией обучения. Одной из закономерностей реализации методов обучения на уроке является сочетание двух-трех методов при каком-то одном ведущем. В заключение покажем пример реализации диалогического и эвристического методов обучения при изучении темы "Последовательное соединение активного, емкостного и индуктивного сопротивлений в цепях переменного тока".

На этапе повторения понятий происходит систематизация знаний учащихся свойств активного, емкостного и индуктивного сопротивлений в цепях переменного тока. После повторения основных понятий учащимся демонстрируется схема последовательного соединения элементов. Затем вычерчивается принципиальная схема электрической цепи (рис. 22). Перед учащимися ставятся цели: методом измерений определить падение напряжения на элементах цепи и рассчитать напряжение, подаваемое в схему; вывести формулы полного сопротивления электрической цепи. Учащиеся проводят соответствующие измерения и записывают значения напряжения на участках цепи. Следует вопрос преподавателя: "Каким, по вашему мнению, будет напряжение на всей цепи?". Зная свойства последовательного соединения элементов в цепях постоянного тока, учащиеся прогнозируют значение напряжения на зажимах генератора. Однако после его измерения они видят несоответствие между предполагаемым значением напряжения и измеренным. Таким образом, возникает проблемная ситуация, т.е. противоречие между результатами проведенного демонстрационного эксперимента и ранее сформированными знаниями о свойствах последовательного соединения элементов цепи. Преподаватель побуждает учащихся рассмотреть физические процессы на участках электрической цепи.

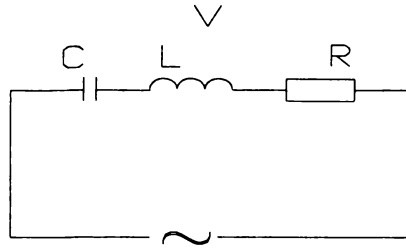


Рис. 22. Принципиальная схема электрической цепи

Учащимся задаются следующие вопросы: чему равно напряжение на активном сопротивлении цепи? каково значение напряжения на индуктивном сопротивлении? чему равен сдвиг фаз между напряжением и током на индуктивности? по какой формуле рассчитывается напряжение на емкости? чему равен сдвиг фаз между током и напряжением на емкостном сопротивлении?

Затем строится векторная диаграмма напряжений для рассматриваемой цепи (рис. 23). Из построенного треугольника напряжений учащиеся определяют, что напряжение на зажимах генератора определяется геометрической суммой напряжений на элементах цепи. Они выводят формулу расчета напряжений всей цепи, исходя из известной формулы теоремы Пифагора. После того как расчетная формула $U = \sqrt{U_a^2 + (U_L - U_C)^2}$ выведена, преподаватель побуждает учащихся разрешить противоречие, возникшее в результате эксперимента. После проведения соответствующих расчетов учащиеся подтверждают значение напряжения на зажимах генератора.

Вновь вопрос преподавателя: "Чему равны полное сопротивление цепи и сдвиг фаз между током и напряжением?" Затем следует пояснение. Учащимся указывается, что для решения проблемы необходимо воспользоваться треугольником напряжений, разделив катеты и гипотенузу на силу тока в цепи. Учащиеся получают новый треугольник (рис. 24), катеты которого соответственно равны $X_R = X_L - X_C$ и R , а гипотенуза представляет полное сопротивление цепи — Z .

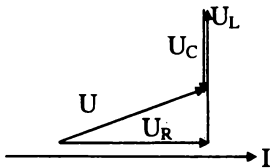


Рис. 23. Векторная диаграмма напряжений

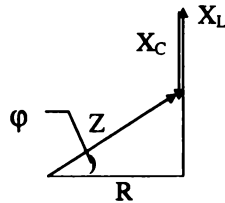


Рис. 24. Треугольник сопротивлений

Учащиеся самостоятельно выводят формулу полного сопротивления цепи $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ и формулу расчета сдвига фаз в цепи переменного тока $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$.

Рекомендуемая литература

Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб.пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Свердлов. инж.-пед. ин-т. – Свердловск, 1990. – С.66-93.

4.2. МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УМЕНИЙ

4.2.1. Проблема методов производственного обучения.

4.2.2. Конструирование деятельности мастера производственного обучения по реализации методов обучения.

Термины и понятия:

☐ метод производственного обучения;

☐ упражнения.

4.2.1. Проблема методов производственного обучения

Исследования методов обучения велись при изучении предметов теоретического обучения в основном на примерах общеобразовательных дисциплин. Выявленные в исследованиях закономерности применялись в методике общетехнических дисциплин и производственном обучении.

В профессиональной педагогике существуют две точки зрения на методы производственного обучения.

Одни ученые утверждают, что формирование теоретических знаний и производственных умений и навыков — сходные процессы. Вследствие этого в теоретическом и производственном обучении применяются одни и те же методы, специфика лишь в форме их реализации.

Другие указывают на специфику процесса формирования производственных умений и навыков. Причем подчеркивают, что для производственного обучения характерна репродуктивная деятельность. Учащиеся вынуждены повторить несколько раз одну и ту же операцию, чтобы закрепить формируемое умение. Согласно данной точке зрения, для производственного обучения характерны практические методы: лабораторные работы, упражнения и т.д.

А какой точки зрения придерживаетесь вы?

Для объяснения сущности методов производственного обучения необходимо рассмотреть связь содержания с характером деятельности обучаемых.

Рассматривая особенности деятельности учащихся при теоретическом обучении, мы не раз подчеркивали, что эта деятельность носит преимущественно познавательный характер. Результатом ее является формирование понятий, технического мышления, т.е. идеальных структур. Каждому понятию соответствует определенный знак (символ), поэтому внешней стороной учебно-познавательной деятельности учащихся является знаковая деятельность.

Деятельность учащихся в производственном обучении связана с разнообразными орудиями труда: от простейших слесарных инструментов до сложных измерительных комплексов. Учебно-познавательная деятельность носит преобразующий характер. Результатом учебно-познавательного труда являются материальные объекты (электрические жгуты, собранные механизмы, блоки радиоаппаратуры и др.). Другой особенностью деятельности учащихся на уроках производственного обучения является то, что на каждом этапе урока они самостоятельно решают хотя бы небольшие производственные задачи. Поэтому самостоятельная работа — основная форма учебно-познавательной деятельности учащихся.

Решение поставленной задачи предполагает несколько вариантов получения результата. Учащийся, исходя из своего опыта производственной деятельности, знаний, выбирает тот или иной вариант решения. Вследствие этого результаты деятельности учащихся на уроке индивидуальны. Иначе говоря, содержание производственного обучения дает широкие возможности для организации разнообразной деятельности учащихся.

Организации этой деятельности способствуют методы производственного обучения. В номенклатуру методов производственного обучения входят как отдельные методы теоретического обучения, так и специальные методы, направленные на формирование производственных умений. Применение методов теоретического обучения обусловлено содержанием деятельности мастера и учащихся на отдельных этапах урока. Например, на вводном инструктаже, когда формируется теоретическая основа предстоящей трудовой деятельности, можно применить методы теоретического обучения. Однако вряд ли правильно на уроках производственного обучения применение монологического или показательного методов, т.е. методов, обобщающих репродуктивную мыслительную деятельность учащихся. Вместо показательного в методике производственного обучения широко применяется метод показа трудовых действий.

Беседа как прием обучения широко распространена на уроках производственного обучения, поэтому на этапе повторения теоретических знаний целесообразно применять диалогический метод.

В условиях, когда в учебных мастерских невозможно полностью воспроизвести производительный процесс или аварийные режимы работы электрооборудования, широко применяют тренажеры, имитирующие все стадии производственного процесса. В этом случае используется тренировочный метод, организующий процесс формирования производственных умений с помощью непроизводительных упражнений.

С широким внедрением тренажеров в производственное обучение особую роль в процессе формирования электротехнических умений приобретает алгоритмический метод.

Роль этого метода велика в процессе обучения учащихся технической диагностики. Он помогает решать задачу обучения устранению неисправностей того или иного технического объекта.

Рассматривая проблему методов производственного обучения, нельзя не остановиться на проблемных методах, которые применяются в виде трех упражнений:

1) проектировочного, предполагающего задачи на построение технологического процесса – обработку деталей, электромонтаж и т.д.;

2) регулировочного, предполагающего задания на устранение условного или заданного на тренажере отклонения технологического процесса и установление нормального режима работы;

3) диагностического, предполагающего поиск причины неисправности устройств.

Если рассмотреть структуру деятельности мастера и учащихся в процессе предъявления и выполнения каждого из трех упражнений, то мы получим разновидность эвристического метода обучения. Итак, в методике производственного обучения применяются следующие методы: показа трудовых действий, диалогический, тренировочный, алгоритмический и эвристический.

4.2.2. Конструирование деятельности мастера производственного обучения по реализации методов обучения

**Метод
показа трудовых
действий**

Правила применения этого метода содержит табл. 10.

Таблица 10

Правила применения метода показа трудовых действий

Деятельность мастера	Деятельность учащихся
1	2
Объяснить назначение формируемых умений	Уяснение значимости трудового процесса в профессиональной деятельности
Показать весь трудовой процесс в нормальном темпе	Наблюдение, целостное восприятие трудового процесса
Выделить операции, приемы и основные действия в трудовом процессе	Анализ состава и структуры трудовой деятельности
Показать отдельные операции, приемы и способы их выполнения	Уяснение способов выполнения каждой операции, приемов работы

Окончание табл. 10

1	2
по инструкционной карте	с инструкционной картой
Поставить вопросы для анализа инструкционной карты	Ответы на вопросы
Показать всю изучаемую деятельность в замедленном темпе	Мысленное восприятие
Вызвать одного или двух учащихся для воспроизведения показанных операций	Наблюдение, анализ
Проанализировать ошибки учащихся	Анализ приемов работы
Повторить весь трудовой процесс в нормальном виде	Мысленное воспроизведение трудовой деятельности

**Диалогический
метод**

Структура диалогического метода была подробно рассмотрена выше. Здесь укажем на некоторые специфические особенности его применения на уроках производственного обучения.

Рассматриваемый метод не является ведущим в формировании электротехнических умений, ему отводится вспомогательная роль, и он применяется в вводном инструктаже на этапе повторения теоретических знаний в процессе работы учащихся с инструкционной картой. Этот метод применим в процессе текущего инструктажа, когда мастер производственного обучения в беседе с учащимися выявляет причины допускаемых ошибок.

**Тренировочный
метод**

Деятельность мастера производственного обучения по реализации этого метода описана в табл. 11.

Таблица 11

Правила применения тренировочного метода

Деятельность мастера	Деятельность учащихся
1	2
Разъяснить учащимся сущность изучаемой трудовой деятельности	Осознание цели трудовой деятельности
Познакомить учащихся с условиями работы тренажера	Рассмотрение и изучение тренажера
Объяснить принцип работы тренажера	Отработка операций "включение" и "выключение" на тренажере
Показать структуру упражнений, которую необходимо выполнить на тренажере	Наблюдение, рассмотрение определенных операций в изучаемой деятельности

Окончание табл. 11

1	2
Попросить одного или двух учащихся повторить операции на тренажере	Наблюдение, мысленное воспроизведение
Указать ошибки, неточности	Анализ приемов работы учащихся
Предъявить задания для учащихся	
Сформировать интерес у учащихся, заинтересованность в выполнении задания	
Определить программу и ритм выполнения задания	Обдумывание программы выполнения задания
Контроль за ходом выполнения упражнений	Работа по заданной программе
Корректировка ошибок учащихся	Ответы на вопросы мастера
	Самоконтроль

**Алгоритмический
метод**

Правила его применения описаны в табл. 12.

Таблица 12

Правила применения алгоритмического метода

Деятельность мастера	Деятельность учащихся
1	2
Предъявление учащимся неисправного блока аппаратуры	Установление факта неисправности, уточнение признаков неисправного блока
Определение перечня типичных неисправностей аппаратуры	Осмысление, классификация типичных неисправностей, ведение конспекта
Выделение из общего перечня одной неисправности. Постановка перед учащимися вопроса о возможных причинах неисправности	Указание причин прямых (наиболее вероятных) и косвенных (маловероятных)
Предъявление возможной причины неисправности. Показ операций и приемов устранения и проверки работы	Осознание последовательности выполнения действий, отработка операций
Предъявление следующей причины	
Повторяется до тех пор, пока учащиеся не уяснили все операции по устранению всех причин предъявленной неисправности	>>

1	2
Предъявление следующей неис- правности аппаратуры и т.д.	>>

Эвристический метод

Специфика метода состоит в том, что в качестве предъявляемых учащимся проблем выступают три типа упражнений, о которых говорилось выше. При этом учащиеся ведут производственный процесс, а не исследования в процессе учебного эксперимента или лабораторной работы, как это описано в методах теоретического обучения.

В заключение отметим основные закономерности применения методов в производственном обучении. Вновь следует повторить, что невозможно сформировать электротехнические умения, применяя лишь один метод обучения. На уроках производственного обучения используется сочетание методов, причем при выборе ведущего необходимо соотносить методы с целями, задачами и содержанием каждого этапа урока.

Рекомендуемая литература

Макиенко Н. И. Педагогический процесс в училищах профессионально-технического образования. М.: Высш. шк., 1983. С. 62-66.

Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб. пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Свердлов. инж.-пед. ин-т. Свердловск, 1990. С.91-93.

ГЛАВА 5. МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

5.1.1. Методические задачи проверки профессиональных знаний и умений.

5.1.2. Методы устной проверки знаний и умений.

5.1.3. Письменная проверка профессиональных знаний и умений.

Термины и понятия

- ☐ методы устной проверки знаний и умений;
- ☐ методы письменной проверки.

5.1. МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

5.1.1. Методические задачи проверки профессиональных знаний и умений

Одним из важнейших структурных блоков процесса обучения являются проверка и контроль результатов профессионального обучения. Проверка на каждом уроке в центре внимания преподавателя и мастера производственного обучения. Структурная схема процесса обучения показывает, что проверка и контроль завершают процесс обучения. Однако это очень важный блок (рис. 25).



Рис. 25. Структура процесса обучения

Контроль за ходом и результатом обучения обеспечивает обратную связь, которая позволяет не только выявить результаты формирования профессиональных знаний и умений учащихся, но и получить информацию о положительных и отрицательных сторонах методики преподавателя. Преподаватель может переоценить умственное развитие своих учеников и ставить перед ними завышенные цели, может недооценить трудности отдельных тем содержания программы и выбрать методы и формы организации учебно-познавательной деятельности учащихся, которые не способствуют достижению планируемого уровня знаний и умений.

Для учащихся профессионально-технических училищ проверка знаний и умений является источником эмоциональных переживаний. Учащийся удовлетворен, когда все задания контрольной работы или практического занятия вы-

полнены, и искренне радуется, когда оценка преподавателя совпадает с самооценкой. И, наоборот, огорчается, а иногда теряет интерес к обучению, если проверка знаний и умений не дает ожидаемых результатов. Поэтому важное значение приобретают методические задачи, которые стоят перед преподавателем и мастером производственного обучения. Методические задачи разрабатываются на основе ряда функций.

В теории профессионального обучения (дидактике) выделены следующие функции проверки:

- **контролирующая.** Состоит в выявлении уровня сформированных знаний, умений и навыков учащихся, предусмотренных программой;
- **обучающая.** Заключается в совершенствовании знаний и умений в процессе проверки, развитии мышления и памяти учащихся;
- **воспитывающая.** Реализуется в формировании у учащихся ответственности, понимания важности трудолюбия, дисциплины труда в процессе обучения.

Каждая из перечисленных выше функций конкретизируется в методических задачах, которые решает преподаватель или мастер производственного обучения (табл. 13).

Таблица 13

Система функций и методических задач

Функции	Методические задачи
Контролирующая	Разработка тестов контроля профессиональных знаний и умений Выявление знаний и умений учащихся на уроке Определение уровня сформированности знаний, умений и навыков (ЗУН)* Корректировка методики изучения темы, по которой проводился контроль знаний и умений Уточнение, углубление знаний учащихся
Обучающая	Предупреждение, выявление, исправление и анализ ошибок учащихся Разработка дополнительных вопросов по выявлению способностей учащихся к логическому мышлению и умственным действиям Развитие речи учащихся в процессе проверки знаний
Воспитывающая	Обеспечение материально-технической базы для индивидуальной и коллективной работы Формирование ученических групп по контролю за качеством обучения Оценка трудолюбия и аккуратности выполнения работы

*Среди методов, которые широко применяются в ПТУ для проверки знаний, умений и навыков, выделяются: устные методы; письменная проверка, практическая работа.

В зависимости от места осуществления проверки в процессе изучения курса различают следующие виды проверки:

- текущую, сопровождающую повседневную учебно-познавательную деятельность учащихся на каждом уроке;
- тематическую, охватывающую систему уроков по определенной теме программы;
- периодическую, относящуюся к содержанию материала, изученного в определенный период обучения (полугодие, курс);
- заключительную (итоговую), охватывающую весь материал учебного предмета.

В основу такой квалификации положены два признака: деление учебного материала на темы и организационное деление учебного времени на периоды обучения.

По охвату учащихся в единовременном акте проверки различают:

- индивидуальную проверку (участвуют преподаватель и учащийся);
- групповую (охватывается часть учащихся группы);
- фронтальную (участвуют все учащиеся).

5.1.2. Методы устной проверки знаний и умений

Главное достоинство устной формы проверки знаний и умений – непосредственный контакт между учащимся и преподавателем. Это дает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей учащихся, корректировки их знаний, обучения логически грамотному построению ответов, правильного применению технической терминологии.

В то же время преподаватель испытывает ряд методических затруднений:

- в отборе содержания и постановке вопросов;
- потере внимания всей группы при ответе одного учащегося;
- нехватке времени для опроса всех учащихся на уроке.

Поэтому при проведении устного опроса преподаватель должен тщательно готовиться, заранее формулировать вопросы, определять требования к ответам учащихся. Нельзя забывать, что функции проверки ЗУН (контролирующая, обучающая, воспитывающая) будут выполнены, если учащийся полностью раскроет свои знания. Для этого необходимо четко формулировать вопросы, делать это в непринужденной атмосфере взаимного доверия, добиваться точного ответа на поставленный вопрос.

На уроках электротехники и специальной технологии устная проверка знаний осуществляется в виде фронтальной и индивидуальной проверки.

При фронтальной устной проверке за короткое время проверяются знания учащихся всей группы по определенной теме. Фронтальную устную проверку проводит преподаватель или мастер производственного обучения для

выяснения готовности группы к изучению нового материала, определения уровня сформированности понятий, для проверки домашнего задания, поэтапной проверки учебного материала, который изучили учащиеся на уроке.

При фронтальной устной проверке преподаватель обращается с вопросом ко всей группе, но спрашивает одного учащегося. Какими должны быть вопросы? Исходить необходимо из содержания темы и цели проверки: за короткое время определить состояние группы в целом, т.е. опросить большую часть группы. Это возможно, когда вопросы не требуют для обдумывания длительного времени и предполагают короткий ответ. В процессе фронтальной проверки преподаватель может проверить знания законов электротехники, принципа действия и конструкции электротехнического устройства, а также математического выражения связи между параметрами, единиц измерения физических величин.

В процессе фронтальной проверки перед преподавателем стоят следующие методические задачи:

- установление факта знания или незнания учебного материала;
- проверка понимания учебного материала;
- выяснение причин непонимания;
- устранение причин непонимания учащимися сущности формируемых электротехнических понятий.

Одним из требований является тщательное обдумывание вопросов фронтальной проверки. Сможет ли учащийся ответить на данный вопрос? Почему вопрос может вызвать затруднение? Какие при этом следует задать уточняющие вопросы, чтобы ликвидировать непонимание?

Таким образом, на стадии разработки структурно-логической системы учебного материала преподаватель обдумывает группу вопросов, необходимых для усвоения и осознания данного материала учащимися. Проиллюстрируем сказанное на примере проведения фронтальной проверки усвоения закона Ома для цепи переменного тока, содержащей емкостное сопротивление. Исходя из логики изложения учебного материала и требований программы для проверки знаний учащихся целесообразно задать следующие вопросы и задания:

1. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока, содержащей емкостное сопротивление.
2. Запишите математическое выражение закона.
3. От каких параметров цепи зависит сила тока?
4. Зависит ли сила тока от частоты питания электрической цепи?
5. Как зависит сила тока в цепи от емкости конденсатора?
6. Напряжение питающего генератора увеличилось в 4 раза, емкостное сопротивление осталось прежним, изменится ли сила тока?
7. Как изменится сила тока цепи?

Преподаватель осуществляет разные приемы фиксации ответов учащихся. Некоторые преподаватели отмечают их в тетрадях. В учебном пособии для учителей физики рассматривается следующий прием. Разделить лист бумаги,

наклеенный на картон, на три части, каждая из которых соответствует ряду столов в кабинете электротехники и специальной технологии. Обозначить на листе столы и написать инициалы учащихся. В процессе фронтальной проверки преподаватель карандашом делает пометки о качестве ответа, например: "+" – ответ полный, "±" – ответ неточный, "—" – ответ неправильный. На основании этих пометок ставится оценка в журнале. Очень важно, чтобы учащиеся знали, за что и какую оценку поставил преподаватель в журнал. С этой целью необходимо подводить итоги опроса.

Преподаватель в процессе подведения итогов обращает внимание учащихся на те вопросы, в ответах на которые были допущены ошибки. Закономерен вопрос: "Сколько вопросов необходимо задать учащимся, чтобы поставить оценку?". Не следует торопиться оценивать один ответ учащегося. В этом случае большая вероятность случайности. Практика работы в училище показывает, что оценивать целесообразно ответы на три вопроса, причем учитывать правильный, неправильный и неточный ответы. Обратив внимание на пробелы в знаниях, преподаватель должен возвратиться к демонстрационному эксперименту или заострить внимание учащихся на конспекте по данному материалу и обратиться к таблицам, где представлены значения параметров, измеренные в ходе опыта, и т.д.

В процессе проведения фронтальной групповой проверки начинающий преподаватель испытывает два больших затруднения. Первое — сложно представить, сколько необходимо опросить учащихся, чтобы быть уверенным, что группа в целом материал усвоила. Второе — как запомнить ответы учащихся и правильно их оценить по результатам фронтальной проверки? Поделится некоторыми приемами, которые описаны в методической литературе и будут полезны начинающим педагогам.

Для того чтобы составить представление об усвоении темы всей группой, удобно использовать следующий прием. Преподаватель опрашивает учащихся, сидящих в одном ряду друг за другом. Как правило, они имеют разный уровень обученности, степень внимания, способности и т. д. Если на вопрос по рассмотренной теме ответили семь – восемь учащихся из десяти, то результат неплохой. Преподаватель может перенести этот вывод на уровень знаний (или незнаний) всей группы. И последнее замечание по организации фронтальной проверки. Для экономии времени можно разрешить учащимся отвечать сидя. Важно, чтобы учащиеся чувствовали, что ни один их ответ преподаватель не оставит без внимания. Не нужно скупиться на одобряющие реплики: "Хорошо сегодня отвечаешь", "Молодец, правильно выучил закон", "Еще один такой же удачный ответ и будет пятерка" и др. В то же время не следует торопиться ставить неудовлетворительную оценку. Лучше сказать учащемуся: "Жаль, что я не услышал от тебя сегодня правильного ответа. Подучи. Обязательно задам еще один вопрос" и т.д.

Кроме фронтальной проверки знаний, для контроля изучения электротехники используется индивидуальная проверка. Индивидуальная устная про-

верка позволяет выявить правильность ответа, его полноту, оценить логичность изложения и культуру речи учащихся.

Эта форма проверки используется в основном в теоретическом обучении при текущем и тематическом контроле знаний. При такой форме проверки учащиеся должны дать ответ на вопрос в виде развернутого рассказа, привести необходимые математические выражения, вычертить необходимые схемы, графики, поставить эксперименты и т.д.

Индивидуальная устная проверка открывает большие возможности для обучения учащихся поиску ошибок в ответах товарищей. Умение отыскивать ошибку способствует формированию навыков самопроверки. Для уплотнения времени проверки необходимо вызвать одновременно несколько учащихся, например троих (сидящих в разных рядах), слушать их ответы и наблюдать за действиями будут учащиеся, сидящие в соответствующих рядах. В этом случае проверка становится более интересной, в нее вносится элемент соревнования: кто правильнее и быстрее выполнит задание.

Рассмотрим технологию проведения индивидуальной устной проверки знаний учащихся. Она состоит из пяти этапов. Первый — постановка задания, вызов учащихся для ответа к доске. Преподаватель сообщает учащимся цель проверки (актуализировать опорные понятия, повторить домашнее задание, обобщить и т. д.) и задает вопрос (задание), делает паузу для того, чтобы каждый учащийся смог сосредоточиться. Затем преподаватель вызывает одного учащегося к доске отвечать, а группе (пока вызванный идет к доске) задает следующий вопрос для индивидуального ответа. Для учащегося, который вышел к доске отвечать на вопрос или выполнять задание, необходимо повторить вопрос или дать карточку с формулировкой вопроса или задания. Следует спросить вызванного учащегося, знает ли он ответ (этот вопрос позволяет сэкономить время урока, если вызванный учащийся не готов к ответу или выполнению задания). Если учащийся не готов, то следует сразу же вызвать другого. Вызванному учащемуся указываются место для ответа на доске, время подготовки, оборудование для постановки опыта, если в этом есть необходимость.

Затем к доске вызывается второй учащийся для ответа на второй вопрос или выполнения второго задания, а группе задается третий вопрос, со вторым учащимся уточняются все подробности его опыта. Практика показывает, что целесообразно к доске одновременно вызывать не более трех–четырёх человек.

Второй этап — подготовка учащихся к ответу. Подготовка заключается в обдумывании плана ответа, его оформления (запись основных формул, вычерчивание принципиальной схемы электрической цепи, построение графиков и т.д.). Даже если учащиеся при ответе будут пользоваться готовыми опорными конспектами, им необходимо подумать над планом ответа. Время для подготовки первого учащегося обычно ограничено 3—5 минутами, второму и третьему дается значительно больше времени, поэтому первому учащемуся лучше задать вопрос или задание, требующее меньшего времени для ответа. Во время подготовки учащихся преподавателю можно рекомендовать провести неболь-

шую фронтальную беседу или фронтальный опрос. При этом преподавателю необходимо знать такое место в кабинете, с которого хорошо было бы видно всех учащихся.

Третий этап—слушание ответа учащегося. После того как учащийся подготовился у доски, преподаватель предлагает выслушать ответ. При этом для привлечения внимания к ответу и активизации умственной деятельности учащихся преподаватель использует прием, который называется "установка на слушание". Например, для установки на слушание преподаватель предлагает:

- выслушать ответ учащегося и дополнить его;
- выслушать ответ и дать на него рецензию;
- выслушать ответ и пояснить план ответа, предложить свой;
- выслушать ответ и задать вопросы по доказательству основных положений объяснения.

Во время ответа учащегося преподавателю лучше отойти от доски дальше, чтобы хорошо видеть работу всей группы. Для объективности проверки знаний учащегося важно, чтобы ответ учащегося никто не прерывал, не отвлекал внимание отвечающего.

Четвертый этап—обсуждение ответа. Следует обсудить полноту и глубину ответа. В ходе этого этапа необходимо отметить положительные стороны ответа, а также узнать основные недостатки. Время, отводимое на данный этап, зависит от бюджета времени, от качества ответа и от целей, которым следует преподаватель.

Пятый этап—выставление оценок. Подводя итоги ответа учащегося, преподаватель выставляет оценку в журнал. При этом оценивает не только учащегося, который был вызван к доске, но и тех, кто участвовал в дополнениях, обсуждениях и анализе ответа.

5.1.3. Письменная проверка профессиональных знаний и умений

Письменная проверка получила широкое распространение на уроках теоретического обучения благодаря своим преимуществам.

Во-первых, письменная проверка позволяет за короткое время проверить знания большого числа учащихся одновременно. Во-вторых, результаты рассматриваемого вида проверки дают возможность для глубокого анализа и развития учащихся, для выявления ошибок, а следовательно, объективного анализа достоинств и недостатков применяемой методики. В-третьих, письменная проверка позволяет выявить знания, умения на I, II, III, IV уровнях.

Как и любой другой метод, письменная проверка имеет недостатки. Главный недостаток состоит в том, что отсутствует непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в результате преподавателю труднее наблюдать за логикой ответа учащегося. Преподавателю приходится затрачивать большое количество времени для проверки работ учащихся.

Одной из форм письменной проверки является электротехнический диктант. Электротехнические диктанты дают возможность подготовить учащихся к усвоению нового материала, решению задач, провести обобщение изученного и т.д. По форме электротехнический диктант представляет перечень вопросов, которые диктует преподаватель учащимся и на которые они сразу не должны писать ответ. На электротехнические диктанты целесообразно выносить вопросы, ответы на которые требуют примерно одинакового и небольшого по длительности промежутка времени от всех учащихся, независимо от уровня знаний предмета. Диктанты должны снять часть нагрузки с других форм проверки знаний.

Перечень вопросов, которые целесообразно выносить на электротехнический диктант:

- буквенное обозначение физических величин;
- определение физических величин, единиц измерения;
- формулировка законов, математическое выражение зависимости между параметрами электрических цепей;
- графическое представление связи между параметрами электрических цепей и т.д.;
- назначение измерительных приборов, описание правил работы с ними.

Приведем пример электротехнического диктанта по теме "Электрические цепи переменного тока":

"Катетами треугольника напряжений на_з... напряжение, а напряжение источника есть Емкостное сопротивление обратно пропорционально Чем больше емкость конденсатора, тем его сопротивление ... , чем меньше частота тока, тем емкостное сопротивление"

Рассмотрим технологию проведения электротехнического диктанта. До начала изучения необходимо пометить вопросы, знание которых целесообразно проверить у каждого учащегося в форме диктанта, продумать, сколько диктантов будет проведено при изучении данной темы, установить длительность каждого диктанта, составить его текст.

Методика проведения электротехнических диктантов несложна. Вопросы учащимся, как правило, диктует преподаватель или используется магнитофонная запись, время ответа строго регламентируется (1 мин), число вариантов—один или два. Практика проведения физических диктантов в средней школе показывает, что вопрос диктанта достаточно повторить два раза. Услышав вопрос первый раз, учащиеся уясняют его суть, повторение вопроса дает возможность уточнить его. Преимущество использования магнитофонной записи состоит в том, что преподаватель получает возможность наблюдать за работой всей группы, что увеличивает объективность оценки, кроме того, можно неоднократно применять одну и ту же запись. Целесообразно научить учащихся приемам расчета своей оценки за диктант. Если вопросы диктанта равноценны, их можно оценивать долями балла, например 0,5, если диктант состоит из десяти вопросов. После диктанта можно дать учащимся правильные

ответы, а затем попросить рассчитать оценку и сообщить, кто и какие оценки получил за диктант.

Контрольные работы по теоретическим дисциплинам проводятся с целью определения умений учащихся применить полученные знания к решению задач определенного типа. Содержание контрольных работ составляют задачи текстовые, экспериментальные.

Контрольные работы—обязательная и систематическая форма проверки и учета знаний и умений учащихся. Их следует проводить по основным темам курса электротехники и специальной технологии. Для объективного получения результатов контрольной работы необходимо сообщить учащимся типы задач, выносимые на нее, нормы оценок. Эта психологическая подготовка учащихся к работе повышает их ответственность за результаты, приучает их к планированию своей деятельности. Одним из вопросов, который решает преподаватель при подготовке к контрольной работе, является количество вариантов. В практике используются 2, 4, 6, 8 и более вариантов контрольной работы. Однако большое количество вариантов приводит к увеличению затрат времени на их составление, при этом нужно подобрать много вариантов одинаковой сложности. Перечисленные трудности объективны, но их необходимо преодолеть. Какое же количество вариантов можно считать оптимальным? На наш взгляд, в первые годы работы можно ограничиться двумя—четырьмя вариантами. По мере того как преподаватель нарабатывает методический материал, число вариантов увеличивается. С накоплением опыта возможно проведение "уровневой" контрольной работы. "Уровневая" контрольная работа дает учащимся возможность выбора того варианта, в выполнении которого он уверен. В этом случае преподаватель одновременно предлагает три текста контрольной работы по теме, разъясняя, что полное и правильное выполнение каждой обеспечивает получение оценок 3, 4, 5.

Использование "уровневой" контрольной работы будет успешным, если в процессе овладения методикой решения задач ставить учащихся перед выбором задания. При другой методике учащимся указывается время, необходимое для выполнения задания, или указывается трудность задачи в баллах. При такой организации самостоятельной работы учащиеся смогут проконтролировать себя. Предлагаем подумать над таким вопросом: "Как поступить, если учащиеся выбрали более легкий вариант, выполнили его и у них осталось время?"

Рассмотрим элементы методики подготовки контрольной работы.

1. Важно определить цель контрольной работы. Контрольная работа может быть направлена на выявление уровня сформированности умений по решению задач определенного типа. В этом случае она бывает кратковременной. Контрольная работа проводится после изучения большой темы или раздела, тогда проверяется система умений по расчету задач нескольких типов.

2. Число задач в контрольной работе зависит от требований программы, цели которой ставит преподаватель. Не следует в контрольную работу включать теоретический вопрос. Он требует много времени на обдумывание и от-

вет. Ответить на теоретический вопрос учащиеся зачастую не могут, потому что письменная речь у них плохо развита. Рекомендуется в контрольную работу включать 3—4 задачи.

3. Контрольная работа может быть комплексной, направленной на проверку знаний по физике, электротехнике, специальной технологии. В этом случае ее содержание обсуждается с преподавателем указанных дисциплин и оценка выставляется за каждый элемент знаний.

4. Содержание контрольной работы должно быть разнообразным. Это означает, что контрольная работа должна включать задачу на расчет параметров электрической цепи, задачу на графическое построение (например, на построение векторных диаграмм), экспериментальную задачу (фрагмент лабораторной работы и т. д.).

К неписьменной форме контроля электротехнических знаний относятся рефераты, которые используются для обобщения знаний, знакомства с историей науки. Подвести итоги работы учащихся над рефератом можно на специальном семинаре или на уроке.

5.2. РАЗРАБОТКА ТЕСТОВ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

5.2.1. Тесты. Классификация тестов.

5.2.2. Конструирование тестов первого уровня.

5.2.3. Разработка тестов второго и третьего уровней.

5.2.4. Методика оценки профессиональных знаний и умений.

Термины и понятия:

- ☐ тест;
- ☐ тесты первого уровня усвоения знаний;
- ☐ тесты второго уровня усвоения знаний;
- ☐ тесты третьего уровня усвоения знаний;
- ☐ коэффициент усвоения;
- ☐ шкала оценки знаний.

5.2.1. Тесты. Классификация тестов

Тест – это испытание обучаемого с целью выявления уровня сформированности знаний и умений, применяемое в соответствии с методикой измерения уровня знаний и оценкой результатов.

Тест состоит из задания, которое выдается учащемуся, и эталона ответа, который остается у преподавателя.

Эталон – это правильный и полный ответ или метод выполнения заданной деятельности. Наглядным выражением структуры теста может быть следующая запись:

$$T(\text{тест}) = Z(\text{задание}) + Э(\text{эталон}).$$

Преподаватель, сверяя пооперационно ответ учащегося с эталоном, приходит к выводу о качестве выполненного теста. Тест, лишенный эталона, превращается в обычное задание, решение о качестве выполнения которого принимается на основе субъективного мнения преподавателя. Зная число существенных операций (p) в наборе тестов и проверив ответ учащегося, можно определить по эталону число правильно выполненных учащимся операций (a) и вычислить коэффициент усвоения знаний учащихся.

**Коэффициент
усвоения**

Это показатель обученности учащегося по предмету.

Он вычисляется по следующей формуле: $\frac{a}{p} = \kappa$,

где κ – коэффициент усвоения знаний. Установлено, что $0 < \kappa \leq 1$. Если $\kappa \geq 0,7$, то делают вывод, что процесс обучения можно считать завершенным. Учащиеся уверенно решают задачи заданного уровня усвоения, способны к сохранению знаний, самостоятельно ищут способ исправления ошибок. Если $\kappa < 0,7$, то учащийся в последующей своей учебной деятельности систематически совершает ошибки и не способен их исправить из-за неумения их находить. В обучении применяются самые разнообразные тесты. Здесь мы приводим классификацию тестов по уровням усвоения знаний учащихся и методику их конструирования.

5.2.2. Конструирование тестов первого уровня

Для проверки усвоения учебной информации на первом уровне должны использоваться тесты, требующие выполнения деятельности по узнаванию изучаемого объекта.

В тестах первого уровня выполняется алгоритмическая репродуктивная деятельность с подсказкой, так как ответ содержится в самом задании.

**Тесты
на опознание**

В них одна существенная операция – выбор из альтернативы "ДА" – "НЕТ", т.е. $p=1$. Например: является ли асинхронный двигатель электрической машиной переменного тока? Ответ (эталон): "ДА", $p=1$. Более сложны тесты I уровня на различие или выборочные тесты.

**Тесты
на различие**

Этот вид тестов отличается от тестов на опознание тем, что их выполнение осуществляется в условиях поиска, создаваемого рядом стоящими вариантами ответов. Например: в каких единицах измеряется частота звукового сигнала в электрической цепи?

а) В; б) Вт; в) кОм; г) Гц; д) ВА. Эталон: г) Гц, $p=1$.

Разновидностью тестов на различие являются тесты-классификации.

**Тесты-класси-
фикации**

В них соединены несколько тестов на различие. Например: укажите, какие из перечисленных формул расчета сопротивления цепи относятся к соответствующим электрическим цепям.

Формулы:

1) $R1 \cdot R2 / (R1 + R2)$;

2) $\sqrt{R^2 + X_C^2}$;

3) $1 / 2\pi f C$;

4) $\sqrt{R^2 + (X_L + X_C)^2}$

Электрические цепи:

а) цепи переменного тока, содержащие последовательно соединенные R, L, C – элементы;

б) цепь переменного тока, содержащая конденсатор;

в) цепь постоянного тока, содержащая параллельно соединенные резисторы;

г) цепь переменного тока, содержащая последовательно соединенные R- и C-элементы.

Эталон: 1-в; 2-г; 3-б; 4-а.

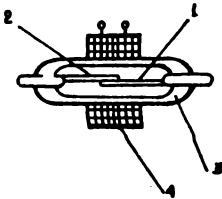
5.2.3. Разработка тестов второго и третьего уровней

В тесты второго уровня включаются специальные задания для проверки знаний, позволяющие воспроизвести информацию на изучаемые учебные элементы без опоры на помощь и подсказку извне. Наиболее простыми являются тесты–подстановки.

Тесты-подстановки

В них, как правило, бывают пропущены ключевые понятия, фразы, формулы или другой какой-либо существенный элемент текста.

Пример. Опишите конструкцию геркона (рис.26).



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Рис.26. Геркон

Эталон: 1 – контакт; 2 – контакт; 3 – корпус; 4 – катушка.

В этом тесте $p = 4$.

Другая разновидность тестов второго уровня – конструктивный тест.

Конструктивный тест

В него включаются задания, требующие самостоятельного конструктивного ответа: воспроизвести формулировку;

дать характеристику; написать формулу; проанализировать явление; **выполнить** принципиальную схему. Например: дайте определение усилителя низкой частоты. Возможный эталон: усилителем низкой частоты называется устройство, предназначенное для повышения мощности входного сигнала.

В эталоне теста второго уровня существенна логика операций, с которыми может быть сопоставлен ответ испытуемого.

Тест–типичная задача

Он характеризуется тем, что содержит условия, необходимые для решения, т.е. данные и требования того, что необходимо найти в ходе решения задачи. Алгоритм решения задачи может быть найден из известных формул. Эталон такого задания представляет рациональную последовательность всех операций.

Пример. Первичная обмотка автотрансформатора имеет 1000 витков, он включен в сеть переменного тока 220 В. Какое напряжение можно получить во вторичной обмотке с числом витков 10, 100, 500?

Эталон: 2,2 В; 22 В; 110 В.

Все тесты второго уровня позволяют воспользоваться заранее приготовленным эталоном, что является необходимым условием объективности в оценке знаний учащихся.

Тесты третьего уровня

Они используются тогда, когда требуется определить умения учащихся выполнять предварительные преобразования с условиями задачи и методиками их решения. Тестами третьего уровня являются нетиповые задачи, требующие эвристической деятельности по применению знаний на практике.

Тест–нетиповая задача

Это разновидность тестов третьего уровня. Решение нетиповой задачи состоит, по существу, в сведении ее к типовой задаче путем преобразования известных формул или нахождения алгоритма решения. Материалом для создания тестов третьего уровня могут быть задачи практического содержания или задачи с межпредметными связями. Число существенных операций в тестах третьего уровня определяется по эталону.

Пример. Четырехпроводная осветительная сеть получает питание по кабелю с линейным напряжением 380 В. В каждой из фаз А и В включено по 44 лампы, мощность одной лампы $P=100$ Вт. Определить токи в проводах кабеля до и после обрыва фазы А. Мы не приводим здесь эталон, предоставляя возможность студенту самому найти правильное решение.

Тест "черный ящик"

В него, как правило, включена проблемная ситуация, решение которой содержится в известных для учащихся знаниях и умениях. Опираясь на них, учащиеся решают предложенное задание.

Пример. Определите то, что находится в "черном ящике". "Через меня пропускают переменный ток. Чем больше его частота, тем меньше я сопротивляюсь его прохождению". Эталон: конденсатор.

Тестов четвертого уровня в педагогической практике не существует, так как они характеризуются тем, что выявляют умения учащихся ориентироваться и принимать решения в новых проблемных ситуациях. Как правило, может быть несколько решений проблемной ситуации, поэтому эталон к таким тестам очень трудно создать.

С помощью тестов преподаватель может **выявить** профессиональные знания и умения, а, рассчитав коэффициент усвоения, он **измерит** уровень сформированности знаний и умений. На основе К можно оценить знания и умения по удобной шкале оценки знаний учащихся.

5.2.4. Методика оценки профессиональных знаний и умений

В начальном и высшем профессиональном образовании принята 5- балльная шкала оценки знаний.

Шкала оценок – это числовая система, в которой отношения между различными свойствами знаний переведены в свойства того или иного числового ряда. 5- балльной шкалой можно пользоваться в том случае, если оцениваются знания по одному уровню усвоения. Поэтому вместе с оценкой необходимо называть уровень усвоения, по которому она выставлена. Ориентиры в оценке знаний учащихся при 5-балльной оценке знаний следующие:

К	< 0,7	0,7	0,75-0,8	0,85-0,9	0,9-1
Оценка	1	2	3	4	5

В практике профессионального обучения в последнее время начинает широко применяться 12- балльная шкала оценивания знаний учащихся. Она дает возможность оценить все уровни усвоения знаний учащихся от 1 до 4. Рекомендуемые ориентиры взяты из источника [27, с.42]:

Уровень усвоения	1-й	2-й	3-й	4-й
К	до 0,7 0,7-0,8 0,8-0,9 0,9-1	до 0,7 0,7-0,8 0,8-0,9 0,9-1	до 0,7 0,7-0,8 0,8-0,9 0,9-1	до 0,7 0,7-0,8 0,8-0,9 0,9-1
Оценка в баллах	0 1 2 3	4 5 6	7 8 9	9 10 11 12

В методике оценивания профессиональных знаний предусматриваются проведение тестирования или выполнение творческих заданий по планируемому уровню усвоения в соответствии с целями обучения. После выявления и измерения профессиональных знаний по коэффициенту усвоения в соответствии с той или иной шкалой оцениваются знания учащихся.

ГЛАВА 6. КОНСТРУИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

6.1. ТЕХНОЛОГИЯ УРОКА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

6.1.1. Проблема урока в методике обучения.

6.1.2. Построения методической подструктуры урока теоретического обучения.

6.1.3. Конструирование технологической карты проведения лабораторных работ.

Термины и понятия:

☐ урок;

☐ лабораторная работа.

6.1.1. Проблема урока в методике обучения

Урок остается ведущей организационной формой обучения. Более 300 лет назад Я.А. Коменский в "Великой дидактике" описывал классно-урочную систему обучения. На протяжении нескольких столетий урок видоизменялся (лекция, лабораторная работа, семинар и т.д.), но оставался удобной формой организации учебного процесса. В уроке взаимодействуют все компоненты структуры учебного процесса (рис.27).



Рис. 27. Структура процесса обучения

Взаимосвязь этих структурных компонентов происходит благодаря деятельности преподавателя и учащихся. Урок продолжает оставаться творчески развивающейся формой обучения. Приведем несколько примеров: в 1960-е гг. – исследования липецких учителей по совершенствованию форм учебно-познавательной деятельности учащихся на уроках по общеобразовательным предметам; 1970-е гг. – разработки учителей Татарии по применению структуры проблемного урока; 1980-е гг. – работа М. Щетинина по оптимизации временных рамок урока.

В последние годы, благодаря поискам исследователей и мастеров производственного обучения ПТУ, родилась идея совмещенного (бинарного) урока специальной технологии и производственного обучения. В то же время следует признать, что в различных методических рекомендациях и пособиях для

преподавателей профессионально–технических училищ не рассматривается теория урока технических дисциплин с учетом особенностей содержания и ведущих структурных элементов деятельности преподавателя и учащихся.

Остановимся на основных компонентах урока. В теории обучения подробно исследована традиционная структура урока (рис.28).

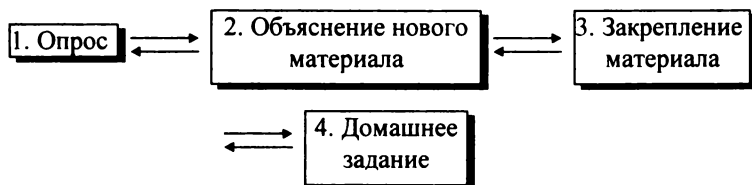


Рис. 28. Структура традиционного урока

На первом этапе урока, как правило, преподаватель опрашивает учащихся по домашнему заданию. Учащиеся отвечают на вопросы, выполняют небольшую контрольную работу, решают задачи у доски, отвечают на вопросы программированного контроля и т.д.

На следующем этапе урока преподаватель последовательно излагает учебный материал, иллюстрирует основные положения теории демонстрационными экспериментами, средствами наглядности. Учащиеся при этом слушают, наблюдают, ведут конспект и т.д.

На третьем этапе формируются умения по решению типовых задач, закрепляется изученный материал, учащиеся работают с литературой. И наконец, домашнее задание, в процессе выполнения которого еще раз закрепляются основные понятия и теоретические положения изучаемой науки. На основании вышесказанного можно сделать вывод, что в традиционной структуре урока отражается последовательность решения основных дидактических задач.

При такой структуре урока ведущую деятельность в процессе обучения выполняет преподаватель, который реализует объяснительно–иллюстративный подход к обучению. Деятельность учащихся носит репродуктивный характер. В различной методической литературе описанная структура урока представляется как нормативная.

После 1960-х гг. прошла апробацию структура урока в условиях проблемно-развивающегося обучения. Основные компоненты этого типа урока следующие:

1. Актуализация опорных знаний и способов деятельности учащихся. Под актуализацией понимается восстановление в памяти учащихся опорных понятий, обеспечивающих фундамент для формирования новых электротехнических понятий, законов, методов расчета электрических цепей и т.д. Как мы уже отметили, опорными понятиями рассматриваемой темы могут быть понятия, взятые из предыдущего урока, а также физические, математические понятия.

2. Формирование новых понятий и способов деятельности. Сам термин "формирование" нацеливает преподавателя на выбор приемов, методов обучения, активизирующих деятельность учащихся, например, на применение метода учебного эксперимента, для которого нужна материально-техническая база, чтобы техническое исследование учащихся проводил на своем рабочем месте. Таким образом, объяснительно-иллюстративный подход в обучении сменяется проблемным.

3. Применение сформированных знаний и умений. В отличие от закрепления этот этап урока характеризуется решением учебно-познавательных задач различного типа. В методике профессионального обучения на данном этапе важно применение задач с профессиональной направленностью. Учащимся важно понять применение изученного закона или системы электроизмерительных приборов в практической (профессиональной) деятельности.

Рассматривая структуру проблемного урока, следует указать, что в методике обучения преподаватель не решает дидактические задачи (актуализации, формирования, применения), а моделирует (планирует) обучающую деятельность. Следовательно, преподаватель конструирует методическую подструктуру конкретного урока, исходя из целевой установки, отбора и структурирования содержания, а также управляет активной учебно-познавательной деятельностью учащихся.

6.1.2. Построение методической подструктуры урока теоретического обучения

Рассмотрим планируемые действия преподавателя и их роль в организации урока.

1. Постановка целей и задач урока.
2. Организация начала урока.
3. Актуализация опорных знаний.
 - 3.1. Опрос учащихся.
 - 3.2. Постановка демонстрационного эксперимента с целью повторения физического явления или принципа действия электротехнического устройства.
 - 3.3. Решение задач для повторения формул расчета отдельных параметров.
4. Формирование новых понятий, способов деятельности.
 - 4.1. Знакомство с новым материалом. Постановка учебной проблемы.
 - 4.1.1. Организация демонстрационного эксперимента и снятие показаний приборов.
 - 4.1.2. Показ алгоритма решения типовых задач.
 - 4.1.3. Объяснение технологии электромонтажных работ.
 - 4.2. Обеспечение формирования планируемого уровня электротехнических понятий.

4.2.1. Снятие системы параметров в электрических цепях в ходе демонстрационного эксперимента. Построение таблиц, графиков. Выдвижение гипотез. Решение проблемы.

4.2.2. Самостоятельное решение типовой задачи по известному алгоритму.

4.2.3. Повторение технологии электромонтажных работ. Работа с инструкционной картой.

5. Применение сформированных знаний и умений.

5.1. Решение электротехнических задач.

5.2. Решение задач с межпредметным содержанием.

5.3. Опрос учащихся.

6. Домашнее задание.

Организация начала урока направлена на решение воспитательных задач. В этой части урока преподаватель, используя определенные приемы, обеспечивает общую готовность учащихся к работе на уроке.

Следующий этап — актуализация опорных знаний и умений в методической подструктуре урока. Этот этап конкретизируется в вопросе учащихся, при решении задач. Характерной особенностью урока электротехники является обращение к демонстрационному эксперименту. На этапе актуализации опорных знаний с помощью демонстрационного эксперимента анализируются физические явления или принципы действия электротехнических устройств, изученные в курсе физики. Демонстрационный эксперимент связывает два этапа дидактической структуры урока: актуализацию и формирование новых понятий и способов действия, так как с помощью соответствующих демонстраций, например, при измерении параметров электрических цепей режимов работы, ставится учебная проблема. Учащиеся подготавливаются преподавателем к самостоятельной поисковой деятельности, к осознанному восприятию нового материала.

Формирование новых понятий и умений в методической подструктуре происходит в два этапа: знакомство с новым материалом и обеспечение планируемого уровня знаний. Реализация каждого этапа зависит от содержания учебного материала по электротехнике и специальной технологии. Выше были показаны основные пути решения поставленных задач.

Еще один этап — применение сформированных знаний и умений на уроке электротехники и специальной технологии реализуется при решении задач различных типов. Здесь следует нацелить внимание преподавателя на выделение понятий, важнейших для изучения курса и для производственного обучения, на установление связей с ранее изученным материалом.

В части урока, касающейся домашнего задания, необходимо оказать помощь учащимся.

6.1.3. Конструирование технологической карты проведения лабораторных работ

Основная функция, которую выполняют лабораторные работы, - практическое овладение учащимися обобщенными электротехническими умениями.

Анализируя содержание лабораторных работ по электротехнике, нетрудно заметить, что в качестве обобщенных электротехнических умений выступают методы. Для того чтобы выполнить любую лабораторную работу по исследованию электрических цепей, электрических машин, необходимо провести моделирование схемы, измерение параметров, осуществить расчет и анализ режимов работы.

Планирование лабораторных работ осуществляется с помощью методических рекомендаций к проведению лабораторных работ по электротехнике. Рассмотрим традиционную структуру методики проведения лабораторных работ.

В методических рекомендациях даются:

- тема лабораторной работы из программы по предмету "Электротехника";
- цель лабораторной работы (нужно учесть, что формулировки целей часто расплывчаты и не нацеливают учащихся на конкретную деятельность);
- краткие теоретические положения (в этой части руководство к проведению лабораторной работы дублирует содержание учебника);
- перечень оборудования и аппаратуры для проведения лабораторной работы;
- принципиальная (монтажная) схема проведения лабораторного исследования;
- порядок выполнения, краткое описание приемов деятельности учащихся, формы представления результатов измерений (таблицы, диаграммы, графики);
- выводы по работе;
- контрольные вопросы.

Приведенная структура методических рекомендаций в настоящее время используется во всех типах учебных заведений (училищах, техникумах, вузах). В то же время нельзя признать, что она организует деятельность учащихся, не раскрывая логической последовательности выполнения операций и приемов проведения лабораторного исследования. Все ли учащиеся знакомятся с теоретическими положениями? Чаще всего все. Учащиеся приступают к выполнению работы, не осознавая того, что должны получить в результате исследования.

Чтобы изменить существующее положение, необходимо в руководстве к лабораторным работам раскрыть программу проведения исследования и всю последовательность выполняемых операций по определению параметров исследуемых электротехнических устройств. При этом время лабораторной ра-

боты увеличивается до двух учебных часов. Например, при изучении цепей постоянного тока целесообразно объединить темы "Изучение последовательного соединения приемников электрической энергии и проверка напряжения в отдельных приемниках по закону Ома" и "Изучение параллельного соединения приемников электрической энергии и проверка 1-го закона Кирхгофа" в одну "Изучение разветвленной электрической цепи постоянного тока с линейными приемниками".

Формируется цель проведения лабораторной работы. Затем указывается предмет исследования. Это необходимо для того, чтобы конкретизировать область исследования. Например, электрическая цепь постоянного тока, содержащая..., электрическая цепь, включающая..., электрическая машина, трехфазный трансформатор и т.д. Далее определяется метод исследования.

Ведущими методами исследования в электротехнике являются: измерение, моделирование, анализ параметров электрических цепей, векторные диаграммы и т.д. Выбрав методы, учащиеся представляют выполняемые виды деятельности: все необходимые электрические приборы (их типы); измерительные комплексы; источники напряжения; приемники (резисторы, лампы накаливания, конденсаторы, катушки индуктивности и др.); звенья управления.

После этого следует показать принципиальную схему исследования, чтобы учащиеся понимали место подключения перечисленных приборов на лабораторном стенде.

Далее следует этап проведения лабораторной работы, который включает:

- подбор аппаратуры;
- сборку электрической цепи;
- подключение источников питания.

Следующий, основной этап — проведение лабораторной работы. Он включает в себя перечень заданий. Содержанию задания соответствуют методы исследования и основные элементы контроля. Этот этап лучше всего представить в виде технологической карты (табл. 14).

Таблица 14

Технологическая карта лабораторной работы

№ п/п	Содержание задания	Метод исследования	Операции и способы выполнения	Контроль

Заключительный этап лабораторной работы — демонтаж электрической цепи, приведение в порядок рабочего места.

Изложенная методика проведения лабораторной работы имеет преимущество, которое заключается в том, что учащиеся выступают в роли исследователей. Содержание лабораторной работы включает систему умственных и практических действий по овладению методами исследования. Процесс фор-

мирования электротехнических умений направляется руководством к лабораторной работе.

Рекомендуемая литература

Скакун В.А. Преподавание общетехнических и специальных предметов в средних ПТУ. – М.: Высш. шк., 1987. – С. 191-203.

Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб. пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Свердлов. инж.пед. ин.-т. – Свердловск, 1990. – С.123-130.

6.2. ТЕХНОЛОГИЯ УРОКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

6.2.1. Конструирование урока производственного обучения.

6.2.2. Структура и организация совмещенного урока производственного обучения и специальной технологии.

Термины и понятия:

- ☐ урок производственного обучения;
- ☐ бинарный урок производственного обучения.

6.2.1. Конструирование урока производственного обучения

Урок производственного обучения является ведущей организационной формой формирования профессиональных умений и навыков. Как правило, планируется урок производственного обучения один раз в неделю и в отличие от урока теоретического обучения его временные рамки — шесть учебных часов. Проводятся уроки производственного обучения в электромонтажной мастерской, где за каждым учащимся закреплено рабочее место. Ведет урок мастер производственного обучения, в первую половину дня урок проводится для одной подгруппы, во вторую — для другой подгруппы учащихся. Методика проведения урока зависит от содержания учебно-производственных работ. Однако структура урока производственного обучения не зависит от содержания программы и включает следующие элементы (табл. 15).

Таблица 15

Структура урока производственного обучения

№ п/п	Структура занятия	Продолжительность частей, мин
1	2	3
1	Организационный момент (проверка присутствия учащихся, состояния одежды, обуви, головных уборов)	5
2	Вводный инструктаж. Ознакомление с темой	

Окончание табл. 15

1	2	3
	и целью урока. Проверка теоретической подготовки учащихся. Проверка домашних заданий. Подведение итогов по ответам учащихся. Введение в тему. Показ операций и объяснение. Напоминание о технике безопасности. Проверочные вопросы и подробное выполнение операций одним или несколькими учащимися. Дополнительное объяснение. Повторный показ операций в рабочем темпе (при необходимости)	30—40
3	Распределение ученических работ, документации, материалов, инструментов, приспособлений	5 3,5ч
4	Текущий инструктаж учебно-производственной деятельности учащихся. Наблюдение за ходом работы и дисциплиной труда, соблюдение техники безопасности. Целевые обходы	10—15
5	Сбор работ	
6	Уборка рабочих мест	30
7	Заключительный инструктаж. Подведение итогов занятий с указанием успехов и недостатков. Демонстрация лучших работ, видов брака. Обсуждение и оценка работ. Ответы на вопросы учащихся	30
8	Ознакомление с темой следующего занятия	15
9	Домашнее задание	

К формам организации деятельности учащихся на уроках производственного обучения относятся: индивидуальная, групповая (фронтальная) и бригадная (звеньевая).

При индивидуальном обучении учащийся прикрепляется к высококвалифицированному рабочему. Индивидуальная форма характерна для обучения непосредственно на производстве. В зависимости от особенностей производства учащийся работает вместе с рабочим на одном рабочем месте или отдельно на выделенном для него месте (станке, машине, агрегате) поблизости от наставника.

Групповая, или фронтальная, форма характерна для организации процесса обучения в мастерских профессионально-технических училищ.

Фронтальная форма организации работы учащихся заключается в том, что все учащиеся выполняют одинаковые задания. Мастер может руководить одновременно работой всей группы, применяя групповой инструктаж, коллективное обсуждение ошибок. Таким образом, методическое руководство учебным процессом облегчается, однако при этом есть и свои трудности. Так, например, не всегда удастся обеспечить всех учащихся одинаковыми заданиями из-за отсутствия материалов, эффективность обучения зависит от темпа работы учащихся.

Бригадная, или звеньевая, форма организации обучения учащихся предполагает, что группа делится на бригады по 3—4 человека, каждая бригада выполняет свое задание. При этом происходит разделение труда как между звеньями, так и внутри звена. Например, при монтаже квартирной проводки каждая бригада получает свое задание. При этом в бригаде все работы по монтажу распределяются между учащимися, т.е. каждый получает задание на выполнение определенных операций или комплекса операций, а затем собранная бригадой схема испытывается.

При выполнении заказа предприятий партия продукции может оказаться большой. В таком случае целесообразно весь технологический процесс разделить на части и каждой бригаде поручить выполнение определенной части работы, при этом все члены бригады выполняют одинаковую работу.

При бригадной форме усложняется руководство учебным процессом со стороны мастера, которому приходится осуществлять одновременно контроль за выполнением разнообразных работ. Эта трудность преодолевается путем применения письменных инструкций, которые подготавливаются для каждой бригады и содержат подробные указания для самостоятельной работы учащихся. В зависимости от содержания и целей урока структура занятия меняется. В производственном обучении различают следующие уроки: формирования профессиональных умений и навыков; тренировочные; контрольно-проверочные; производительного труда.

6.2.2. Структура и организация совмещенного урока производственного обучения и специальной технологии

Идея совмещения уроков производственного обучения и специальной технологии родилась в практике обучения. Методика таких уроков еще находится на стадии экспериментальных проверок. В училищах, где есть квалифицированные инженерно-педагогические кадры и соответствующее материально-техническое оснащение электромонтажных мастерских, совмещенное обучение применяется мастерами производственного обучения и преподавателями специальной технологии. В училищах, где хотя бы несколько раз проводились совмещенные уроки, учащиеся становятся союзниками мастера в совершенствовании методики обучения.

На чем базируется идея совмещенного урока? Если рассматривать традиционное сводно-тематическое планирование специальной технологии и производственного обучения при подготовке электромонтеров по обслуживанию электрооборудования (срок подготовки – 1 год), нетрудно заметить, что разрыв в изучении смежных тем составляет от 2 до 4 недель.

Однако совмещение в планировании изучения смежных тем теоретического и производственного обучения — только одна из особенностей методики уроков такого вида. Вторая заключается в планировании совмещенных уроков специальной технологии и производственного обучения по конкретной теме.

Суть такого планирования заключается в том, что преподаватель специальной технологии отбирает содержание теоретического материала, который целесообразно изучать одновременно с формированием практических умений. Как правило, такое содержание учебного материала включает описание технологии электромонтажных и других работ. А.Н. Харичков, мастер СПТУ-47 Бишкека, в своей дипломной работе доказал, что в преподавании специальной технологии 30—40% содержания учебного материала по теме целесообразно совмещать с производственным обучением. Итак, материал теоретического обучения отобран, совмещенные уроки специальной технологии и производственного обучения спланированы.

Третья особенность совмещенного обучения касается структуры урока. Структура урока совмещенного обучения не совпадает со структурой урока теоретического или производственного обучения, так как во время совмещенного урока происходят сочетание, чередование, сращивание процессов усвоения теоретических знаний и формирования профессиональных умений. Содержание нового теоретического материала дается порциями, дозами; после каждой порции следует практическая деятельность учащихся, т.е. выполнение упражнения.

Структуру совмещенного урока можно представить как последовательное чередование фаз. В свою очередь, каждая фаза состоит из двух шагов. Первый шаг — усвоение порции теоретического материала, второй — практическое формирование умений (рис. 29).

Фаза совмещенного урока
1-й шаг — формирование знаний
2-й шаг — формирование умений и навыков

Рис.29. Структура фазы совмещенного урока

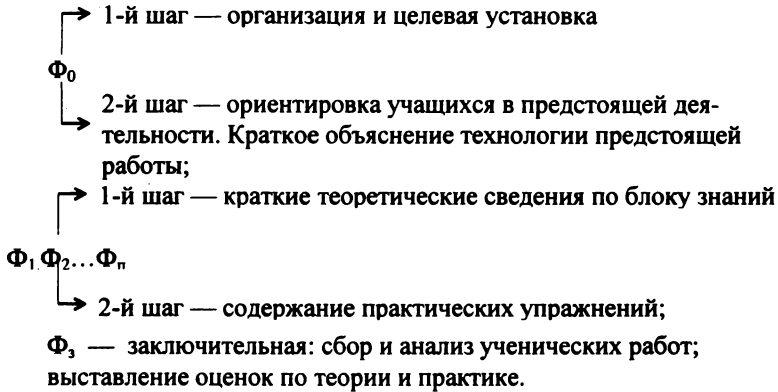
При планировании урока по времени необходимо иметь в виду, что на шаг теории обычно отводятся 10 – 15 мин шага практики, упражнение по изученной порции теоретического материала занимает у учащихся от 20 до 30 мин.

Следует остановиться отдельно на начале урока, или нулевой фазе. Мобилизуя учащихся на предстоящую работу, формируя интерес к изучению нового теоретического материала, преподаватель должен раскрыть перед ними всю изучаемую технологию работ по рассматриваемой теме в целом. Учащимся в самом начале урока дается ориентировочная основа деятельности. Затем преподаватель переходит к формированию теоретических знаний и практических умений по отдельным частям (блокам) технологического процесса. Завершает совмещенный урок заключительный инструктаж с подведением итогов работы каждого учащегося.

Таким образом, обобщенную структуру совмещенного урока можно представить следующей схемой:

$$Y = \Phi_0 + \Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_n + \Phi_z,$$

где



В заключение приведем план совмещенного урока по теме "Монтаж электрического контакта проводов".

Цель урока: сформировать первоначальные умения по монтажу электрического контакта проводов.

Задачи урока:

- образовательная — изучить свойство электрического контакта проводов; научить учащихся производить пайку медных проводов, производить опрессовку медных и алюминиевых жил;
- воспитательная — воспитывать бережное отношение к технической документации, инструменту, материалам. Рационально использовать свое рабочее время, соблюдать строго все правила техники безопасности;
- развивающая — в процессе выполнения заданий на основе полученных знаний развивать способности анализировать и осмысливать выполняемую работу.

Вид урока – совмещенный.

Оснащение урока: дидактическое — плакаты "Электромонтажный инструмент", "Пайка проводов", "Опрессование проводов и кабелей"; планшеты

"Марки проводов", "Электромонтажный материал и изделия"; электрифицированный стенд "Электрическая схема токарно-винторезного станка модели 1К62".

Образцы электрического контакта проводов: материально-техническое — отрезки проводов ПВ–1 мм², ПГВ–0,5 мм², АППВ–2,5 мм², АПВ–4 мм², ПВ–2,5 мм²; припой ПОС–40; канифоль; алюминиевые и медные гильзы и наконечники; набор электромонтажного инструмента.

Структура урока

1-я фаза — организационное и мобилизационное обеспечение урока:

а) проверить по журналу присутствующих на уроке, спросить о состоянии здоровья, обратить внимание на внешний вид;

б) сообщить цель урока, рассказать о значении правильной подготовки к выполнению электромонтажных работ, о роли надежного электрического контакта, внимательности, самодисциплины, качестве выполняемых работ;

в) объяснить и показать обеспечение электрического контакта с помощью пайки и опрессовки.

2-я фаза — подготовка проводов к монтажу электрического контакта.

1-й шаг — физические свойства электрического контакта. Материал (его свойства) для изготовления монтажных проводов. Выпрямление проводов. Зачистка изоляции монтажных проводов. Способы разделки концов проводов.

Постановка вопросов:

К чему ведет слабый электрический контакт?

К чему может привести несоблюдение норм при разделке монтажных проводов?

Почему при пользовании монтерским ножом нельзя делать движения на себя?

2-й шаг — закрепление знаний на основе следующих упражнений:

а) выпрямление монтажных проводов марки ПВ–1 мм²; АПВ–4 мм²; АППВ–2,5 мм²;

б) зачистка изоляции монтажных проводов;

в) разделка концов монтажных проводов.

3-я фаза — технология пайки медных проводов.

1-й шаг — марки проводов для пайки. Вспомогательный материал для пайки. Инструмент и приспособления, применяемые при пайке. Правила пользования инструментом и приспособлениями. Пайка жил монтажных проводов.

Постановка вопросов:

В чем отличие марки припоя ПОС–40 от ПОС–30?

Можно ли перед пайкой не зачищать жилы проводов?

Что может произойти, если для электрического паяльника во время работы не использовать специальную подставку?

2-й шаг — закрепление знаний на основе упражнений:

- а) зачистка жил провода в местах соединений;
- б) пайка монтажных проводов ПГВ сечением от $0,5 \text{ мм}^2$ до 1 мм^2 и ПВ от 1 мм^2 до $2,5 \text{ мм}^2$.

4-я фаза — опрессование медных и алюминиевых жил проводов.

1-й шаг — марки проводов для опрессования. Инструмент и приспособления для опрессования. Правила пользования инструментами и приспособлениями. Наконечники и соединительные гильзы. Технология опрессования жил монтажных проводов.

Постановка вопросов:

Что произойдет, если при соединении медных жил проводов применять алюминиевую гильзу?

Какие будут последствия в ходе эксплуатации контактного соединения, если не соблюдать нормы контактного давления, глубины опрессовки?

Что будет, если при соединении алюминиевых жил не использовать кварцевазелиновую пасту?

2-й шаг — закрепление знаний на упражнениях:

- а) снятие оксидной пленки с жил проводов;
- б) опрессование медных жил проводов марки ПВ сечением $2,5 \text{ мм}^2$;
- в) опрессование алюминиевых жил проводов марки АПВ сечением 4 мм^2 ;
- г) нанесение кварцевазелиновой пасты на контактные соединения алюминиевых жил.

Заключительная фаза:

а) оценки знаний учащихся, сформированности умений и навыков и проявления качеств — точности, пунктуальности, внимательности, дисциплинированности и организованности;

б) выдача задания на дом — повторить тему "Соединение и окончание жил проводов и кабелей".

Анализируя приведенный план совмещенного урока, можно ответить на следующие вопросы.

Ведет ли совмещенное обучение к сокращению часов на изучение специальной технологии? Ведет. Изучение теоретического материала проводится во время шестичасового урока производственного обучения по данной теме. Традиционный урок специальной технологии не проводится. Сокращенное время целесообразно использовать для совершенствования профессиональных знаний и умений учащихся.

Кто проводит совмещенные уроки производственного обучения? Можно ли их вести без участия мастера производственного обучения? Как правило, совмещенный урок проводит преподаватель специальной технологии совместно с мастером производственного обучения. Преподаватель формирует теоретические знания учащихся, показывает технологию проведения работ, упражнений и т.д. Мастер подключается для показа отдельных операций, краткого

инструктажа перед выполнением упражнений, проведения текущего инструктажа во время формирования практических навыков. Однако уже сегодня мастера, имеющие инженерно-педагогическое образование, проводят уроки по специальной технологии, а проведение совмещенных уроков не вызывает у них методических затруднений.

Рекомендуемая литература

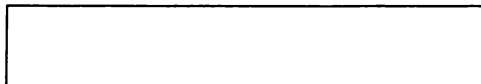
Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения: Учеб. пособие для инженеров-педагогов электротехн. профиля / Свердлов. инж.-пед. ин.-т. – Свердловск, 1990. – С.131-142.

1. Шихин А.Я. Электротехника. – М.: Высш. шк., 1987.–336 с.
2. Программа предмета «Электротехника» для средних профессионально – технических училищ. – М., 1984. 54 с.
3. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках: Пособие. – М.: Арена, 1994. 222 с.
4. Педагогическая энциклопедия: В 4т. – М.: Сов.энцикл., 1964 – Т.2. – 848 с.
5. Дьячков В.П. Использование экономических опорных записей учебного материала в ПТУ. – М.: Изд-во НМЦ, 1993. 62 с.
6. Вертгеймер М. Продуктивное мышление: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1987. – 336 с.
7. Психология восприятия: Материалы сов.-норвеж. симпозиума. – М.: Наука, 1989. – 197 с.
8. Nakamura K., Takagi M. and Sakamoto Y. An Approach to the Method of Teaching in the University on the basis of cognitive scientific technologies (П) // Consideration on understanding in the curriculum of Electromagnetism. – 1984. – 67p.
9. Дридзе Т.М. Понятие и метод установления содержательной структуры теста применительно к учебному тексту (информативно-целевой анализ). Психолингвистическая и лингвистическая природа текста и особенности его восприятия / Под ред. Ю.А.Жлуктенко, А.А.Леонтьева.- Киев: Выща шк. Изд-во при Киев. ун-те, 1978.– 100 с.
10. Юртайкин В.В., Бабырева А.П. Формирование операционного компонента деятельности по восприятию иноязычного текста // Психологические механизмы порождения и восприятия текста: Сб. науч. тр.- М.: (Б.и.), 1985.– 106 с.
11. Жинкин Н.И. Механизмы речи. – М.: Изд-во Акад.пед. наук РСФСР, 1958. – 370 с.
12. Шапоринский С.А. Вопросы теории производственного обучения : Профтехпедагогика . – М.: Высш. шк., 1981. – 208 с.
13. Мучник Б.С. Человек и текст: основы культуры письменной речи. – М.: Книга, 1985. – 252 с.
14. Никифоров В.И. Основы и содержание подготовки инженера-педагога к занятиям: Учеб. пособие. -Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. - 144 с.
15. Гелюта А.М., Староверов В.И. Социальный облик рабочего-интеллекта. – М.: Мысль, 1977. – 94 с.
16. Ленин В.И. Полн. собр. соч. – Т. 29. – 179 с.
17. Скаун В.А. Преподавание общетехнических и специальных предметов в средних ПТУ. – М.: Высш. шк., 1987. – 128 с.

18. Техника в ее историческом развитии / Под ред. С.В.Шухардина. – М.: Наука, 1982. – 510 с.; науки // Методологические проблемы взаимодействия общественных и технических наук. – М.: Наука, 1981. – 358 с.
19. Пинский А.А., Голин Г.М. Логика науки и логика учебного предмета // Сов. педагогика. – 1983. – № 12. – 59 с.
20. Теоретические основы содержания общего среднего образования /Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. - М.: Педагогика, 1983. - 352 с.
21. Мочалова Н.М. Методика анализа содержания учебного материала с целью выбора метода обучения. - Казань: Изд-во Казан. гос. пед. ин-та, 1981. – 65 с.
22. Доклады и сообщения на республиканском научно-психологическом семинаре "Проблемы рефлексивной психологии". - Гродно: Изд-во Гроднен. ун-та, 1994. – 80 с.
23. Гомоюнов К.К. Совершенствование преподавания технических дисциплин: Методические аспекты анализа учебных текстов. - Л.: Изд-во Ленингр. ун.-та, 1983. - 206 с.
24. Ерецкий М.И. Совершенствование обучения в техникуме. - М.: Высш. шк., 1987. – 264 с.
25. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989. - 190 с.
26. Ланда Л.Н. Алгоритмизация в обучении. - М.: Просвещение, 1966. - 523 с.
27. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: Учеб.-метод. пособие. – М.: Высш. шк., 1989. – 144 с.

ЭЛЕМЕНТЫ

ПОЛОСЫ



Для названий, заглавий



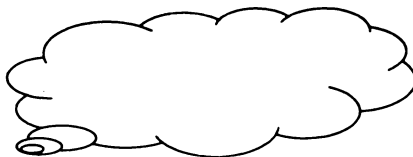
Для лаконичных формулировок, например: определений, законов, вопросов, выводов, рекомендаций по деятельности



Для представления понятий (базисных/ родовых, сложных, категориальных)

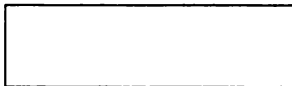
ЦВЕТ: БЕЛЫЙ

ОБЛАКО



Для вопросительных предложений, названий, заголовков, для акцентирования важных высказываний (в редких случаях)


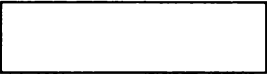

ЦВЕТ: БЕЛЫЙ

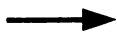
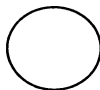
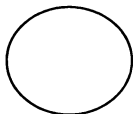
ПРЯМОУГОЛЬНИК

Для опорных понятий

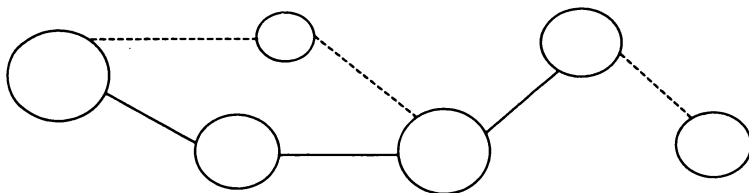


Для образования столбцов, таблиц, структур дерева, составления спецификаций

1	
2	
3	

ЦВЕТ: БЕЛЫЙ, САЛАТНЫЙ, СВЕТЛО-ЗЕЛЕНый**КРУГ**

Для представления графов, структурно-логических схем, сетевых графиков, понятий/терминов



Большие и средние круги: для важных надписей, названий новых видовых, общих; простых, единичных понятий/ терминов соответственно



Маленькие круги: для наглядной нумерации, а также для восприятия отдельных моментов важных вопросов

ЦВЕТ: БЕЛЫЙ, РОЗОВЫЙ

Наталья Евгеньевна Эрганова

**ОСНОВЫ МЕТОДИКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Учебное пособие

2-е издание, исправленное и дополненное

Редактор С.И. Калинкина

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета университета
Лицензия ЛР № 040328 от 10.04.97

Подписано в печать 20.04.99 г. Формат 60х84/16. Печать плоская

Уч.- изд.л. 8,6. Усл. печ. л. 8,6. Тираж 1 000 экз. Заказ 1581.

Издательство Уральского государственного профессионально-педагогического университета. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

ГП «Уралвнешторгиздат». Лицензия ЛР 040876 от 03.03.98. Заказ 1581.